élément 08

LE MAGAZINE DE L'UNIVERSITÉ DE MONS

FÉVRIER 13

DOSSIER
10 Instituts pour une recherche encore mieux structurée

Sci Tech²

Les sciences et techniques se mettent au carré

SUSA, 10 ans au service de l'autisme

UMONS
Université de Mons

UMONS
Université de Mons

Editeur Responsable
Pr C. Conti, Recteur

Rédacteurs en chef
Valéry Saintghislain
valery.saintghislain@umons.ac.be

Pascal Damman
pascal.damman@umons.ac.be

Pierre Cornut
pierre.cornut@umons.ac.be

Maquette & Production
Ex Nihilo
www.exnihilo.be
Contact : Luc Vandensteene
T. : 065 62 25 58
M. : 0475 96 12 42

Toute remarque, question, suggestion peut être adressée à valery.saintghislain@umons.ac.be

SOMMAIRE

ÉDITORIAL 3

10 INSTITUTS POUR UNE RECHERCHE ENCORE MIEUX STRUCTURÉE 4

- Interview de Philippe Dubois, Vice-Recteur à la recherche 4
- Des thématiques de pointe 6
- Dans l'assiette des abeilles biosciences 10
- Les secrets des mécanismes d'adhérence chez les étoiles de mer biosciences 11
- Les écosystèmes open source : une recherche interdisciplinaire entre la biologie et l'informatique complexys 12
- Le système éducatif et complexe complexys 14
- MADSCELLS ou l'avenir d'un photovoltaïque plus performant énergie 15
- Discipline et flexibilité des produits micro-financiers humanOrg 17
- La diversité ethnoculturelle à l'école mauricienne humanOrg 19
- Ecologistics, une logistique verte pour l'Europe à la portée des PME infoTech 20
- Parolpathos, les maux de la parole langage 22
- MediaWorkFlows – La navigation hypermédia au service de la postproduction numériart 23
- Medianeum – La machine à remonter le temps numériart 25
- OPTI²MAT, des nouveaux revêtements auto-cicatrisants matériaux 26
- Rotterdam et New Orleans, des stratégies face au risque d'inondation risques 29
- Polyris, prévenir les accidents majeurs dans l'industrie risques 30
- MAGDIMAL, Mieux diagnostiquer la malaria, c'est mieux la traiter ! santé 32
- Partenariat UMONS – CHU Ambroise Paré santé 34

LE BOSON DE BROUT-ENGLERT-HIGGS EST-IL CERNÉ ? 36

UN NOUVEAU PATRON POUR L'ADMINISTRATION ET VALORISATION DE LA RECHERCHE À L'UMONS 38

SCIENCES ET TECHNIQUES AU CARRÉ… PREMIÈRE ! 40

LE SUSA, VINGT ANS AU SERVICE DE L'AUTISME 42

#8

ÉDITORIAL

Les missions des universités se sont considérablement élargies ces dernières années. La mission fondamentale reste certes celle d'assurer une formation de qualité associée à une recherche de haut niveau avec ce lien essentiel entre enseignement et recherche hérité du modèle de Humboldt. Mais aujourd'hui, cette mission est devenue indissociable d'enjeux stratégiques capitaux. La formation et la recherche scientifique constituent aujourd'hui les socles sur lesquels notre société doit pouvoir s'appuyer pour relever les défis sociaux, culturels et économiques auxquels elle est confrontée. Les services à la société, l'innovation et le transfert de technologies ont ainsi intégré le spectre des missions des universités qui s'investissent pour améliorer la qualité de vie ou atténuer les menaces qui pèsent sur l'environnement tout en permettant à nos économies de rester compétitives.

C'est dans ce contexte que l'Université de Mons a réorganisé ses activités de recherche en les fédérant au travers d'une structure s'appuyant sur une dizaine d'instituts de recherche. Elle l'a fait dans le souci de consolider l'excellence de sa recherche fondamentale en favorisant le regroupement des équipes de recherche de ses diverses facultés au sein de thématiques transdisciplinaires qui caractérisent les principaux axes forts de sa recherche. Elle l'a également fait en étant particulièrement attentive aux activités de transferts au service de la société au sens large bien sûr, mais aussi particulièrement au service de sa région.

Ce nouveau numéro d'Elément vous donnera un aperçu du large potentiel scientifique de notre institution. 17 thématiques de recherche assez diversifiées y sont présentées au travers des activités de plusieurs chercheurs venant d'intégrer notre nouvelle structure de recherche.

Il n'y a pas de recherche sans chercheurs, c'est une évidence mais on ne soulignera probablement pas assez leur importance. Pour avoir eu la chance d'en côtoyer beaucoup durant toute ma carrière, je peux vous dire combien leur dynamisme est communicatif, combien ils ne demandent qu'à s'impliquer dans des projets porteurs, combien ils en veulent bien qu'ils aient choisi un métier difficile, où il faut toujours aller de l'avant, où il faut toujours se former, toujours se remettre en question, en vivant avec l'incertitude des résultats qui parfois se font attendre, en vivant aussi parfois avec l'incertitude de contrats en perpétuelle négociation. Un grand merci en tout cas à chacun d'entre eux pour leur implication et pour l'apport déterminant à la vie de notre institution et de nos instituts de recherche.

Vous trouverez également dans ce numéro, un article rédigé par le *Groupe de Physique des Particules élémentaires* de notre université qui participe aux expériences menées par le CERN ainsi qu'un descriptif des activités du SUSA, une structure au service des autistes créée il y a plus de 20 ans, au départ de notre université. Vous seront également présentés notre nouveau service de *Sciences et Technologies au Carré*, chargé de la diffusion des sciences ainsi que notre nouveau responsable du *Service d'Administration et de Valorisation de la Recherche*, Pierre Cornut.

Calogero Conti,
Recteur de l'UMONS

Dix Instituts à l'UMONS pour structurer la recherche

Interview de Philippe Dubois, Vice-Recteur à la recherche

» Par **Gerardina CURCIO**, Administration et Valorisation de la Recherche
Gerardina.curcio@umons.ac.be

Quelles sont les missions du Vice-Recteur à la recherche de l'UMONS ?

On peut résumer mon action en trois missions principales. La première mission est de favoriser une organisation optimale de la recherche au sein de notre Institution. Il s'agit donc de la structurer au mieux afin que nos chercheurs puissent bénéficier d'un environnement de qualité pour réaliser leurs recherches mais aussi mieux connaître les travaux de leurs collègues, quelles que soient leurs disciplines de travail, et de ce fait, favoriser la transdisciplinarité de la recherche à l'UMONS. L'objectif est double : augmenter la formation par la recherche en dopant par exemple le nombre de thèses soutenues au sein de notre Institution mais également mieux se positionner dans le cadre des appels à projets financés au niveau européen.

La deuxième mission a trait à l'administration et la valorisation de la recherche, mon rôle étant de guider, conseiller et répondre aux questions de l'équipe de l'UMONS en charge de ces questions. (Direction AVRE).

Enfin, j'ai aussi pour mission de faire état de la recherche de notre université vers l'extérieur. Pour cela, je participe, par exemple, au comité d'accompagnement du FNRS. Je participe également au comité mixte F.R.S.-FNRS/CReF pour lequel nous préparons, avec mes homologues de la Fédération Wallonie – Bruxelles, des dossiers pour ces deux organismes ou encore des dossiers de consultation pour le ministre en charge de la recherche.

Pouvez-vous nous décrire le contexte dans lequel les Instituts ont été créés?

L'UMONS bénéficie de l'expertise de près de 700 chercheurs. Je pense que nous pouvons affirmer que les recherches que ces derniers proposent sont de bonne qualité car un grand nombre de projets de recherche UMONS sont reconnus à un niveau international. De plus, nous pouvons aussi constater que les retombées de ces travaux sont clairement visibles au niveauau niveau socio – économique local.

La création des Instituts trouve son origine dans un constat que nous avions fait le Recteur et moi-même : même si la qualité de notre recherche semble évidente, elle gagnerait à obtenir plus de visibilité, aussi bien en externe qu'en interne.

Nous avons donc lancé un processus afin de mieux cadrer les recherches réalisées au sein de notre Institution. Suite à cette première réflexion, nous avons identifié 20 à 25 axes fédérateurs qui permettaient de rassembler les chercheurs autour de thématiques d'intérêts communs. Des regroupements en Centres ont ensuite fait leur apparition, et certains d'entre eux bénéficiaient d'une taille plus importante. Ensuite, par un procédé bottom-up, nous avons constaté un rassemblement auprès de dix grandes thématiques de recherche. Les 10 Instituts étaient nés…

Ces derniers se veulent transdisciplinaires et ils sont, le plus souvent, interfacultaires. Le plus petit d'entre eux regroupe une cinquantaine de chercheurs contre près de 300 pour le plus grand.

Au tout début de la démarche, nous avons senti une hésitation. Certains chercheurs ne percevaient pas bien l'utilité d'évoluer vers un autre système puisque leurs recherches étaient déjà efficaces. Cette hésitation a vite été remplacée par un réel dynamisme. Maintenant, ces mêmes chercheurs participent activement à la visibilité de leurs activités au sein de leur(s) Institut(s). La dynamique est donc lancée et je me réjouis de voir qu'il y a une réponse très positive de la part des personnes concernées.

Quelle est la valeur ajoutée de cette nouvelle structuration ?

Le premier avantage est sans doute l'amélioration de la visibilité interne et externe.

Un chercheur qui travaille seul ne peut pas faire un aussi bon travail qu'un chercheur qui bénéficie d'un environnement de recherche bien défini et structuré. C'est un fait reconnu. Que ce soit au niveau européen, fédéral ou communautaire, dans le cadre d'un dépôt de projet, par exemple, l'évaluation de ce dernier se fait à partir de différents facteurs et l'analyse de l'environnement du chercheur en fait partie. La structuration en Instituts facilite clairement l'identification de cet environnement. Le chercheur n'est plus isolé, il bénéficie aussi de ce que l'on appelle l'intelligence collective. Celle-ci apporte une plus-value scientifique mais aussi un sentiment

d'accompagnement au quotidien. Quand on sait que la vie d'un chercheur (ou d'un doctorant) n'est pas toujours facile, on comprend vite l'avantage que cela apporte.

D'autre part, en étant ouvert aux autres, le chercheur est beaucoup plus informé sur les possibilités qu'il peut rencontrer en termes de collaborations scientifiques dans le bâtiment voisin, par exemple. On peut donc conclure que la structuration de la recherche telle que nous la voyons peut contribuer à son amélioration.

De plus, en croisant les thématiques de recherche, nous en faisons apparaître de nouvelles. Il semble que, de ce regroupement, résulte quelque chose qui est plus qu'une simple addition, c'est une forme de synergie qui n'aurait jamais vu le jour s'il n'y avait pas eu cette dynamique de rassemblement des chercheurs. Cela va aussi de pair avec de nouvelles thèses de doctorat sur des sujets innovants.

Enfin, cette structuration apporte également un avantage aux autorités de l'UMONS. En effet, il est maintenant plus facile de communiquer, de donner un aperçu global de la recherche, tant au niveau quantitatif que qualitatif.

Quelles sont les missions qui sont attribuées aux Instituts ?

Une des premières missions des Instituts est d'améliorer la formation par la recherche qui est menée en son sein. Nous connaissons l'importance de former les plus jeunes grâce à une recherche de qualité, en passant par le doctorat. En ce sens, un de nos objectifs est d'augmenter le nombre de doctorats effectués dans notre Institution et permettre de la sorte d'offrir de belles perspectives en ce qui concerne le futur de notre recherche. Comme je le mentionnais précédemment, la nouvelle structuration facilitera la création de nouvelles thématiques de recherche innovantes et porteuses. Cela me porte à croire que nous sommes sur la bonne voie.

Une autre mission importante des Instituts est de lancer des procédures groupées pour la recherche de financements de plus grande envergure. Grâce à leur force de frappe plus importante et à un environnement de recherche mieux défini, les Instituts sont maintenant mieux équipés afin de répondre aux exigences internationales dans ce domaine. Je pense par exemple au 7e programme cadre européen ou au programme Horizon 2020.

Pouvez-vous nous décrire le fonctionnement et la composition des Instituts ?

Chaque Institut dispose d'un Conseil de Direction dont les membres ont été proposés et désignés en son sein. Les autorités de l'Université ne sont donc pas intervenues pour ce choix.

La composition de ce Conseil de Direction dépend de la taille de l'Institut mais il est ,en général, composé d'un président, d'un co-président et d'un secrétaire. En tout cas, rien n'est imposé.

Nous avons aussi souhaité que chaque Conseil de Direction puisse bénéficier, à l'instar du Conseil d'Administration de l'UMONS, de l'aide d'un Comité d'Orientation Stratégique. Ce dernier est composé de membres extérieurs, du secteur public ou privé. L'objectif étant ici d'aider le Conseil de Direction à organiser ses activités à court, moyen et surtout à plus long terme.

Comment s'articule l'action de l'AVRE dans cette nouvelle structuration ?

Naturellement, les activités de la Direction Administration et Valorisation de la Recherche se trouvent facilitées par cette nouvelle structuration. D'une part parce que chaque Institut bénéficie du suivi et de l'appui d'un interlocuteur privilégié au sein de l'équipe de l'AVRE. Tout d'abord, l'AVRE est donc informée des décisions prises au sein du Conseil de Direction mais peut aussi détecter plus facilement les besoins de l'Institut. Cette interaction permanente facilite également l'identification de résultats valorisables.

Enfin, lorsque qu'un industriel exprime le besoin de faire appel à l'expertise de nos chercheurs, l'AVRE cible plus facilement les interlocuteurs capables de répondre à cette sollicitation.

L'aide qui est ainsi apportée au chercheur par l'AVRE, que ce soit au niveau de l'administration ou de la valorisation de la recherche, lui permet de rester concentré sur son travail de recherche. Cela ne veut pas dire que l'AVRE est là pour le remplacer mais bien pour le guider et le conseiller dans ses démarches. Il est primordial que le chercheur reste informé.

Comment voyez-vous l'avenir de la recherche à l'UMONS ?

Je pense que nous avons fait un grand pas grâce à cette structuration. Le plus important maintenant est de consolider ce qui a été fait. L'objectif des autorités de l'UMONS étant d'améliorer la qualité de la recherche, nos prochaines actions s'inscriront certainement dans une dynamique qui permettra de renforcer le potentiel existant au sein de cette nouvelle structuration. Pour le moment, il s'agit de laisser aux Instituts l'occasion de travailler avec ces nouvelles données et de laisser mûrir les choses. Les autorités de l'UMONS feront tout ce qui est possible pour les aider dans cette phase de maturation.

Des thématiques de pointe

Désormais, la nouvelle structure de la recherche au sein de l'UMONS :

- **Est basée sur un choix de thématiques de recherche de pointe correspondant à une réelle expertise des équipes de l'UMONS**
- **Est adaptée au caractère multidisciplinaire de la recherche d'aujourd'hui**
- **Tire un meilleur parti du potentiel des diverses facultés suite à la création de l'UMONS**
- **Permet une meilleure interaction avec l'environnement socio-économique de notre région (Comité d'orientation stratégique mixte)**
- **Se concrétise par la création de 10 instituts de recherche d'une taille de l'ordre de 50 à 100 chercheurs**

LES 10 INSTITUTS DE RECHERCHE DE L'UMONS :

biosciences

INSTITUT DE RECHERCHE EN BIOSCIENCES DE L'UMONS

L'Institut BIOSCIENCES de l'UMONS (IBS) est dédié aux sciences biologiques, fondamentales et appliquées dont les thématiques sont centrées autour des concepts d'évolution, d'adaptation et d'interactions qui sont abordés aussi bien aux niveaux moléculaires, cellulaires que des individus ou des populations.

BIOSCIENCES en quelques chiffres :

- 13 équipes de recherche
- 71 chercheurs dont 3 FNRS et plus de 40 doctorants (dont 15 FRIA)
- 1 Spin-Off
- De nombreux projets internationaux et nationaux dont 2 PAI, 1 FP7, 1 PIC, 3 projets Convergence
- De nombreux projets FNRS mais aussi des projets émanant de la Région wallonne et du Fédéral

Contact :
Pr. Ruddy Wattiez
T. : +32 (0) 65/37.33.12
E-mail : biosciences@umons.ac.be
www.umons.ac.be/biosciences

complexys

INSTITUT DE RECHERCHE SUR LES SYSTEMES COMPLEXES

L'étude des systèmes complexes s'est considérablement développée au cours du 19ème et du 20ème siècle, grâce aux nombreuses découvertes réalisées en biologie, chimie et physique. Cette diversité des systèmes complexes exige une étude interdisciplinaire, motivation de la création de l'Institut COMPLEXYS. En plus de la physique non linéaire, le développement des outils mathématiques et l'essor de l'informatique à la suite de la seconde guerre mondiale fournissent actuellement les ressources indispensables pour étudier ces phénomènes. Ces techniques sont désormais à la pointe de l'analyse, de la modélisation et de la simulation de nombreux systèmes complexes en sciences exactes, sciences de l'ingénieur, sciences de la vie et sciences humaines et sociales.

COMPLEXYS en quelques chiffres :

- 5 Facultés
- Plus de 15 Services
- Plus de 100 chercheurs dont: 5 FNRS permanents (3 directeurs de recherche 2 chercheurs qualifiés), plus de 50 doctorants dont 13 aspirants FNRS et 10 doctorants FRIA
- Multiples projets FRFC et ARC

Contact :
Pr. Pascal Damman
T. : +32 (0) 65/37.38.19
E-mail : complexys@umons.ac.be
www.umons.ac.be/complexys

santé

INSTITUT DE RECHERCHE EN SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA SANTE DE L'UMONS

L'Institut SANTE rassemble les Services académiques de l'UMONS dont les activités de recherche concernent le secteur de la santé. Ces Services sont au nombre de 20 et regroupent quelques 160 chercheurs, enseignants et techniciens. Leur objectif commun est l'amélioration de la santé humaine, tant au plan individuel qu'au plan communautaire. Cet objectif est sous-tendu par l'établissement de collaborations avec des opérateurs divers de ce secteur.

SANTÉ en quelques chiffres :

- 20 Services de recherche
- 120 chercheurs
- 60 thèses en cours en 2011
- 2 brevets délivrés
- De nombreux projets internationaux et nationaux dont 2 First Spin-Off, 1 PAI, 3 FP7, 2 ARC, 4 projets FEDER

Contact :
Pr. Bertrand Blankert
T. : +32 (0) 65/37.35.92
E-mail : sante@umons.ac.be
www.umons.ac.be/sante

énergie

INSTITUT DE RECHERCHE EN ENERGIE DE L'UMONS

Actuellement, nos modes de production et de consommation de l'énergie sont clairement dans une logique non durable. Les conséquences à moyen terme seront sensibles pour la société:

- augmentation des inégalités sociales (problème de l'accès à l'énergie à des prix abordables),
- perte de rentabilité des secteurs industriels fortement dépendants de l'approvisionnement en énergie,
- impact négatif sur le climat et la biodiversité,
- risque accru de tensions géopolitiques.

Cela nécessite des développements nouveaux dans tous les secteurs de la société. La problématique énergétique est en effet une thématique essentiellement multidisciplinaire. Elle couvre des aspects scientifiques, technologiques, sociétaux, législatifs, économiques et politiques. Elle nécessite donc une approche intégrée de nombreuses disciplines.

L'Institut ENERGIE est désormais la structure organisationnelle de l'UMONS concernée par les activités de recherche et développement dans cette thématique. Sa création se base sur les acquis du Pôle Energie de la Faculté polytechnique mis en place en 2005.

ÉNERGIE en quelques chiffres :

- 20 unités de Recherche
- 80 chercheurs et enseignants
- 20 thèses de doctorat en cours
- 20 projets de Recherche/an bénéficiant d'un financement extérieur

Contact :
Pr. Marc Frère
T. : +32 (0) 65/37.42.06
E-mail : energie@umons.ac.be
www.umons.ac.be/energie

humanOrg

INSTITUT DE RECHERCHE EN DEVELOPPEMENT HUMAIN ET DES ORGANISATIONS DE L'UMONS

L'Institut de recherche en développement humain et des organisations de l'UMONS vise à faciliter, développer et valoriser les recherches sur le changement en lien avec le développement humain et les organisations.

Le changement est entendu ici dans son acception technologique mais aussi sociétale, ce qui focalise l'attention sur les transformations socioéconomiques et les innovations sociales. Le développement humain renvoie principalement aux changements qui élargissent pour les individus leurs possibilités et qui renforcent leurs capacités de vivre dans des conditions en accord avec leurs besoins et leurs intérêts.

L'organisation peut être vue comme un objet d'étude en tant que tel dans la mesure où elle est constituée de multiples parties prenantes pouvant être reliées à son fonctionnement. Un angle quelque peu différent est de considérer l'organisation en lien avec les changements qui la traversent et qui influencent son comportement et sa performance. Cette perspective, qui est privilégiée au sein de l'Institut, est à relier à la notion de développement des organisations.

HUMANORG en quelques chiffres :

- 3 Facultés et 2 Ecoles
- 22 équipes de recherche
- Près de 100 chercheurs
- Multiples projets de recherche internationaux et nationaux
- Nombreux partenariats avec le monde économique, social, associatif, etc.

Contact :
Pr. Alain Finet | T. : +32 (0) 65/37.32.91 | E-mail : humanorg@umons.ac.be
www.umons.ac.be/humanorg

inforTech

INSTITUT DE RECHERCHE EN TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET SCIENCES DE L'INFORMATIQUE DE L'UMONS

Les années 2000 ont vu se développer les sciences et technologies de l'information et de la communication associant l'informatique, l'internet et les télécommunications et ce, largement soutenues par l'essor de la microélectronique, des disciplines associées au traitement et à l'exploitation de l'information et du signal. En parallèle à ces développements, des études plus fondamentales ont été menées concernant les systèmes logiciels, les systèmes d'information et les systèmes de communication.

Les chercheurs de l'UMONS actifs dans ce domaine se sont associés dans l'Institut de recherche en technologies de l'information et des sciences de l'informatique. Cet Institut regroupe, outre les sciences de l'informatique et les sciences de l'ingénieur, les sciences humaines (sociologie, psychologie). Grâce aux synergies ainsi créées offrant un large éventail de compétences et d'équipements, l'Institut vise à promouvoir les activités de recherche dans le domaine et ses applications ainsi qu'une meilleure diffusion des résultats de recherche tant au niveau formation que vers l'extérieur. Il maintient des relations étroites avec les centres de recherche agréés de la Région wallonne actifs dans le domaine des technologies de l'information, à savoir MULTITEL et le CETIC.

INFORTECH en quelques chiffres :

- 4 Facultés
- 13 Services de recherche
- 26 académiques
- 95 assistants et chercheurs dont une moitié de doctorants
- Pour 2011 : 18 projets acceptés, dont 5 européens, 1 fédéral, 4 FWB, 8 RW
- 7 thèses défendues

Contact :
Pr. Joël Hancq | T. : +32 (0) 65/37.47.30 | E-mail : infortech@umons.ac.be
www.umons.ac.be/infortech

langage

INSTITUT DE RECHERCHE EN SCIENCES ET TECHNOLOGIES DU LANGAGE DE L'UMONS

L'Institut a pour objectif la coordination, la promotion et le développement de recherches centrées sur le langage dans tous ses aspects, par-delà les cloisonnements classiquement liés aux secteurs professionnels et académiques où œuvrent d'ordinaire séparément les divers spécialistes du langage (littérature, logopédie, traduction, médecine, traitement du signal, psycholinguistique, etc.). Il vise, par la mutualisation des efforts de toutes les composantes de l'UMONS ayant des activités scientifiques concernant à quelque titre que ce soit le langage, non seulement au développement scientifique de chacune de celles-ci dans son secteur propre, mais encore à l'émergence de recherches en collaboration multi- et interdisciplinaire.

Ses recherches peuvent viser tant à décrire et/ou comprendre le langage qu'à développer des méthodes et dispositifs permettant d'agir sur le langage dans des perspectives d'analyse, de traitement, de simulation, de modification, d'assistance, d'éducation, de soin, etc.

LANGAGE en quelques chiffres :

- 4 Facultés (Faculté de Médecine et de Pharmacie, Faculté Polytechnique, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation, Faculté de Traduction et d'Interprétation)
- 16 Services d'enseignement et de recherche
- 111 chercheurs

Contact :
Pr. Bernard Harmegnies
T. : +32 (0) 65/37.31.45
E-mail : langage@umons.ac.be
www.umons.ac.be/langage

matériaux

INSTITUT DE RECHERCHE EN SCIENCE ET INGENIERIE DES MATERIAUX DE L'UMONS

L'Institut MATERIAUX fédère les compétences de trois centres de recherche. Deux sont issus de la Faculté des Sciences. Il s'agit du CIRMAP (Centre d'Innovation et de Recherche en Matériaux Polymères) et le CRPM (Centre de Recherche en Physique des Matériaux). Le dernier provient de la Faculté Polytechnique, il s'agit du Centre de recherche en Ingénierie des Matériaux (CRIM) anciennement le Pôle Matériaux. Le Programme d'Excellence OPTI²MAT, financé par la Région wallonne, est le point fondateur et moteur à l'origine de la création de l'Institut.

Pour le guider dans ses missions, l'Institut s'est adjoint les conseils d'un comité d'orientation stratégique comprenant des industriels, des académiques et les centres de recherche associés. L'Institut MATERIAUX se compose de plus de 270 personnes (en majorité des chercheurs, doctorants et post-doctorants) qui collaborent étroitement avec les centres de recherche montois: Materia Nova et l'INISMa/CRIBC qui constituent deux entités fortes de l'EMRA.

MATÉRIAUX en quelques chiffres :

- Membres du CIRMAP: 152
- Membres du CRPM: 25
- Membre du CRIM : 110
- Plus de 100 publications référencées par an
- Près de 10 brevets déposés par an
- 75 thèses en cours en 2011
- Plus de 100 collaborations scientifiques
- Plus de 50 contrats industriels en cours
- Plus de 15 contrats européens en cours

Contact :
Pr. Marjorie Olivier
T. : +32 (0) 65/37.44.31
E-mail : materiaux@umons.ac.be
www.umons.ac.be/materiaux

numediart

INSTITUT NUMEDIART POUR LES TECHNOLOGIES DES ARTS NUMERIQUES DE L'UMONS

L'Institut NUMEDIART pour les Technologies des Arts Numériques a été créé en 2010 en prolongement du programme d'excellence NUMEDIART financé par la Région wallonne (2007- 2012). Il est le fruit de nombreuses années de préparation qui ont permis à l'UMONS d'acquérir une expertise reconnue au niveau international dans le domaine du traitement du son, de l'image, de la vidéo, des gestes et des bio-signaux pour les applications où l'interaction homme-machine vise à faire naître l'émotion.

L'Institut a pour mission d'assurer des activités de formation et de recherche dans le domaine des technologies des arts numériques, tout en capitalisant sur la dynamique enclenchée dans le cadre de Mons 2015, et de contribuer à la valorisation et à la création de nouvelles activités dans le secteur des industries créatives.

L'Institut a établi des collaborations:

- avec les écoles du Pôle Hainuyer dans le domaine des arts numériques,
- avec les entrepreneurs wallons dans le secteur des industries de la création,
- avec les incubateurs régionaux susceptibles de porter des projets d'entreprise liés aux technologies de création numérique,
- avec de nombreuses universités et centres de recherche en Europe et au Canada centrés sur le domaine « arts/ sciences/ technologies ».

NUMEDIART en quelques chiffres :

- 10 Services de recherche
- 4 Facultés
- 70 chercheurs
- 19 thèses de doctorat en cours en 2011
- Plus de 2 millions d'euros annuels de chiffre d'affaire
- 4 brevets exploités
- 2 partenariats public/privé

Contact
Pr. Thierry Dutoit
T. : +32 (0) 65/37.47.74
E-mail : numediart@umons.ac.be
www.umons.ac.be/numediart

risques

INSTITUT DE RECHERCHE EN SCIENCES ET MANAGEMENT DES RISQUES

Les catastrophes naturelles, les accidents majeurs ou les crises socioéconomiques nous montrent les vulnérabilités de notre société face aux aléas.

Afin de mettre en évidence son expertise dans le domaine des sciences et de la gestion des risques, l'UMONS a décidé de fédérer, de coordonner et de promouvoir les activités de recherche des Services académiques actifs dans les disciplines scientifiques liées aux risques au sein de l'Institut des Sciences et du Management des Risques.

De toute évidence, la prévention ou l'atténuation des risques repose sur des méthodes scientifiques transversales à plusieurs disciplines, permettant aux décideurs d'identifier rapidement les signes précurseurs des risques, de les quantifier, les analyser et de développer de nouvelles formes de gouvernance de ces risques. Ces développements méthodologiques présentent de grandes perspectives du point de vue de la recherche scientifique universitaire. L'Institut dispose de collaborations scientifiques avec de nombreuses universités et institutions belges et étrangères et d'une place de choix dans plusieurs groupements scientifiques et projets européens.

RISQUES en quelques chiffres :

- 5 Facultés
- 15 Services académiques
- 80 académiques et chercheurs
- Près de 100 publications par an (revues, congrès, rapports de recherche)
- 18 thèses de doctorat en cours (2011-2012)
- 1 Spin-off

Contact
Pr. Christian Delvosalle
T. : +32 (0) 65/37.44.03
E-mail : risques@umons.ac.be
www.umons.ac.be/risques

Dans l'assiette des abeilles

» **Maryse VANDERPLANCK**, FNRS au laboratoire de Zoologie (Faculté des Sciences)
Maryse.vanderplanck@umons.ac.be

« Mes recherches s'inscrivent dans le contexte très diversifié et parfois complexe des interactions plantes-insectes. Je m'intéresse plus particulièrement au rôle de la contrainte diététique dans l'évolution de la nutrition des abeilles solitaires.

Outre les traditionnels composés nutritifs étudiés (acides aminés, protéines, carbohydrates), nos travaux portent également sur les stérols. Leur rôle de constituant cellulaire et leur implication dans de nombreuses voies métaboliques en font des composés clefs pour les abeilles. En particulier, ils constituent les précursseurs d'hormones majeures.

Contrairement aux vertébrés, les insectes ne sont pas capables de synthétiser leurs propres stérols et sont contraints de les puiser dans leur alimentation. Les insectes carnivores utilisent le cholestérol de leur proie. Les abeilles, qui se nourrissent exclusivement de pollen et de nectar, ont dû développer d'autres stratégies afin de le remplacer par des phytostérols. Cette substitution est rendue possible grâce à des voies métaboliques particulières ou grâce à des symbioses avec des micro-organismes. Par tous ces aspects, l'étude des contraintes alimentaires est une thématique originale pluridisciplinaire mêlant entre autre biologie et chimie ainsi que travail de laboratoire et phases de terrain. De plus, par l'importance écologique et économique de l'ensemble des abeilles, cette thématique présente un intérêt non seulement en recherche fondamentale mais aussi appliquée.

Les stérols sont des éléments clefs pour comprendre l'apparition et la diversification des abeilles sauvages mais ils sont également impliqués dans la pérennité de nos espèces. A ce titre, ils constituent un paramètre non négligeable dans la conservation de notre apidofaune, elle-même étroitement liée à la conservation de notre flore. Pour des raisons encore largement méconnues, les plantes à fleurs arborent une variabilité dans la composition chimique du pollen, même au sein d'un genre. Si cette grande diversité participe à l'équilibre de notre écosytème, elle en souligne la fragilité. Le fait que les ressources ne soient pas toutes équivalentes implique qu'elles ne soient pas toutes universellement exploitables. Toute disparition d'une espèce florale peut mener à une disparition massive des espèces d'abeilles sauvages qui lui étaient étroitement associées.

De tels phénomènes de disparition se retrouvent au cœur de l'actualité et inquiètent scientifiques et autorités politiques. Outre des travaux sur l'impact des disparition des ressources alimentaires (évolution de la qualité nutritionnelle de ressources, système immunitaire des pollinisateurs, ...), notre laboratoire s'est par ailleurs associé à 19 autres universités réparties à travers l'Europe afin de mesurer l'ampleur de ces disparitions (projet Status and Trends of European Pollinators (STEP), http://step-project.net/).

En collaboration avec la Faculté agronomique de Gembloux (Université de Liège), nous avons établi la plus grosse banque de données au monde qui comprend près de deux millions de données sur les abeilles sauvages (Banque de Données Fauniques de Gembloux et Mons). Nous avons ainsi reçu la charge de cartographier les espèces d'abeilles d'Europe. Cela permet non seulement d'élaborer une liste rouge de ces pollinisateurs en régression mais aussi de poser les prémices d'un programme de surveillance de ces espèces.

Toutes ces thématiques, bien que distinctes les unes des autres, convergent en donnant lieu à des résultats inattendus. Nos recherches nous font continuellement prendre conscience de la complexité des interactions insectes-plantes dans nos écosytèmes actuels. »

Photo du haut: Femelle de Colletes halophilus butinant l'aster maritime (© Nicolas Vereecken)

Photo du bas: Femelle de Melitta nigricans butinant la salicaire (©Yvan Barbier)

« Toute disparition d'une espèce florale peut mener à une disparition massive des espèces d'abeilles sauvages qui lui étaient étroitement associées. »

Les secrets des mécanismes d'adhérence chez les étoiles de mer

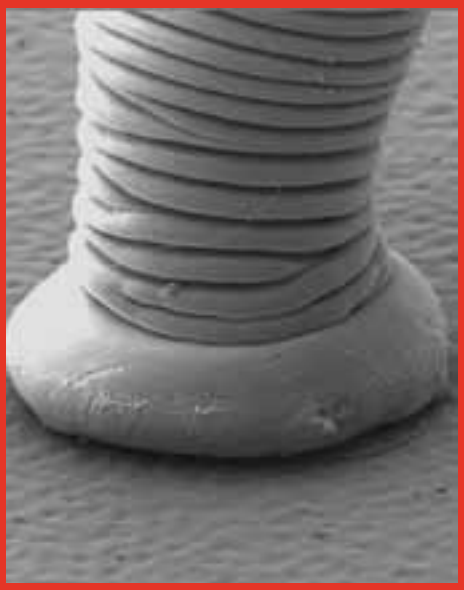
» **Elise HENNEBERT**, FRS-FNRS, Laboratoire de biologie des organismes marins et biomimétisme, Faculté des Sciences, Elise.hennebert@umons.ac.be

« Depuis mon mémoire de licence en sciences biologiques, présenté en 2005, je m'intéresse aux mécanismes d'adhérence développés par les étoiles de mer. Ces invertébrés marins ont en effet la capacité de s'attacher fermement mais temporairement à différents types de substrats à l'aide d'une multitude d'organes locomoteurs appelés podia.

L'épiderme de la partie distale de ces organes est spécialisé pour l'adhérence et la dé-adhérence durant la locomotion. Lorsqu'un podion entre en contact avec une surface, des cellules adhésives libèrent leurs sécrétions qui forment une couche adhésive entre le podion et la surface. Lors du détachement du podion, des cellules dé-adhésives libèrent leur contenu (probablement enzymatique) et le matériel adhésif demeure sur le substrat sous la forme d'une empreinte.

C'est à l'étude de la structure fine du matériel constituant ces empreintes ainsi qu'à leur caractérisation biochimique préliminaire que fut consacrée ma thèse de doctorat. L'observation du matériel adhésif à l'aide de différentes techniques microscopiques (dont certaines en collaboration avec le laboratoire de Chimie des Matériaux Nouveaux) montre qu'il se compose de nanostructures globulaires formant un réseau déposé sur une fine couche homogène. La fraction organique du matériel adhésif est principalement constituée de protéines et de carbohydrates. En particulier, l'importance de la fraction protéique dans l'adhérence est démontrée par le décollement des empreintes d'une surface lorsque la trypsine, une enzyme protéolytique, y est appliquée.

Podia de Marthasterias glacialis



Vue en microscopie électronique à balayage d'un podion d'Asterias rubens

Actuellement, je suis Chargée de recherches du F.R.S.-FNRS et mon projet de recherche vise à pousser plus avant la caractérisation de cet adhésif très particulier. Les protéines adhésives sont étudiées à l'aide de techniques biochimiques (western blots, spectrométrie de masse ; collaboration avec le Service de Protéomique et Microbiologie) et de techniques de biologie moléculaire (RT-PCR, étude de transcriptome). Certaines de ces protéines sont des glycoprotéines dont la partie carbohydrate est étudiée à l'aide de lectines, des molécules se liant spécifiquement à certains motifs saccharidiques, ainsi qu'en spectrométrie de masse (collaboration avec le Groupe de Recherches en Spectrométrie de Masse). Les résultats obtenus permettront la production de molécules biomimétiques dont les capacités d'adhérence sous l'eau pourraient représenter un impact économique et industriel important (applications dans la construction subaquatique ou dans les domaines de la médecine et de la dentisterie). »

Témoignage d'un jeune chercheur

LES ÉCOSYSTÈMES OPEN SOURCE : une recherche interdisciplinaire entre la biologie et l'informatique

» **Prof. Tom MENS**, Service Génie logiciel (Faculté des Sciences), tom.mens@umons.ac.be
Prof Philippe GROSJEAN, laboratoire d'Ecologie Numérique des Milieux aquatiques (Faculté des Sciences), philippe.grosjean@umons.ac.be

Au sein du service de Génie logiciel du Prof. Tom Mens, qui fait partie du Département d'Informatique de la Faculté des Sciences, nous étudions l'évolution des systèmes logiciels. Les objectifs sont d'augmenter la qualité des logiciels, de permettre aux équipes de développeurs de travailler plus efficacement, et d'optimiser le potentiel d'évolution des produits logiciels. Pour ce faire, le service analyse surtout les logiciels open source, grâce à leur popularité et disponibilité.

Maelick Claes

D'où vient cette idée d'effectuer une recherche interdisciplinaire avec la biologie ?

« Je suis co-fondateur et secrétaire du nouvel Institut de Recherche COMPLEXYS de l'UMONS, » explique le Prof. Tom Mens. *« Cet institut encourage la recherche interdisciplinaire, en rassemblant des chercheurs de plus de 15 services venant de 5 Facultés différentes et couvrant plusieurs disciplines. L'Institut COMPLEXYS a comme but d'étudier, d'analyser, de modéliser, de simuler et de comprendre les systèmes complexes. C'est dans ce cadre-là que j'ai démarré une Action de Recherche Concertée (ARC) avec le Prof. Philippe Grosjean du Département de Biologie de la Faculté des Sciences. »*

« Les thématiques de recherche de mon laboratoire d'Ecologie Numérique des Milieux aquatiques (ECONUM) sont de trois types, » précise le Prof. Philippe Grosjean. *« L'étude de l'écophysiologie des coraux bâtisseurs de récifs, la classification automatisée du plancton marin par analyse d'image et par techniques d'apprentissage automatique, et le développement d'outils logiciels open source spécifiques pour l'écologie. De part ces diverses activités de recherche, je côtoie donc autant le monde de l'écologie que celui du développement logiciel open source. La collaboration de recherche avec le Prof. Mens me paraît donc une opportunité intéressante et originale. »*

Le projet de collaboration ARC qui durera 5 années est intitulé «Ecological Studies of Open source Software Ecosystems». L'idée originale consiste à choisir et adapter des modèles écologiques et des théories d'évolution biologiques afin d'étudier et d'optimiser les écosystèmes logiciels. Le projet a démarré en octobre 2012 en engageant Maelick Claes, diplômé master en Sciences Informatiques, pour travailler sur ce projet comme chercheur doctorant.

Monsieur Claes, pouvez-vous nous expliquer qu'est-ce qui vous a motivé pour travailler dans ce domaine de recherche?

« J'ai obtenu mon diplôme de Master en Sciences Informatiques à l'UMONS en septembre 2012. La première raison qui m'a poussé à me lancer dans la recherche en évolution logicielle est le fait que

je suis intimement convaincu que les modes de travail collaboratif utilisés pour développer les logiciels open source présentent des avantages techniques et éthiques qui peuvent profiter à toute la société. Déjà avant le début de mes études universitaires j'ai porté un intérêt particulier à ces logiciels open source pour leur aspect éthique. Par la suite, les cours de génie logiciel et de l'évolution logicielle enseignés par le Prof. Mens ont attiré mon attention sur le fait que les modes de développement propres aux logiciels open source sont très différents de ceux utilisés dans l'industrie logicielle traditionnelle. »

D'où vient votre intérêt pour une recherche interdisciplinaire ?

« Je me suis toujours fortement intéressé aux sciences en général. En entrant à l'université j'ai dû choisir une branche des sciences à étudier et j'ai choisi les Sciences Informatiques. Je me suis alors concentré sur cette branche ; mais durant ma dernière année de Master, je me suis rendu compte que, de plus en plus, j'avais aussi envie de me diriger vers les autres disciplines que j'avais dû laisser de côté quelques années auparavant. Cette motivation personnelle en plus de la motivation sociétale expliquée précédemment, m'ont motivé pour travailler sur ce sujet de recherche. »

Pouvez-vous nous décrire brièvement en quoi consisteront vos travaux de recherche?

« Mon but principal est donc d'étudier ce que l'on appelle des écosystèmes logiciels. Un écosystème logiciel est un ensemble de projets logiciels qui évoluent au sein d'un même environnement, c'est-à-dire qu'ils sont développés avec les mêmes outils par les mêmes communautés de développeurs, et qu'ils sont utilisés par les mêmes communautés d'utilisateurs. Pour arriver à comprendre comment de tels écosystèmes évoluent, et donc pour permettre de les améliorer, je m'inspire des théories évolutionnistes biologiques telles que le Darwinisme. Étant donné que les logiciels et les organismes vivants sont fort différents, il est nécessaire d'adapter ces théories biologiques. Ensuite, mon objectif est de vérifier empiriquement si ces théories adaptées peuvent décrire la manière dont évoluent certains écosystèmes logiciels open source. »

Quel est l'intérêt de ces travaux de recherche ?

« L'objectif à moyen terme consiste à exploiter les résultats de mes recherches pour fournir des outils de supports aux communautés d'écosystèmes open source étudiés. Ainsi, sur base de l'analyse historique de l'évolution et des interactions entre développeurs et utilisateurs en leur sein, je vais tenter de déterminer quelles sont les stratégies gagnantes sur le long terme. Une telle approche pourrait mener à des outils de diagnostic de l'état présent de projets logiciels, et à des conseils d'ordre stratégique pour améliorer l'adéquation et la compétitivité de tels projets à l'avenir. ■

« Pour arriver à comprendre comment de tels écosystèmes évoluent, et donc pour permettre de les améliorer, je m'inspire des théories évolutionnistes biologiques telles que le Darwinisme. »

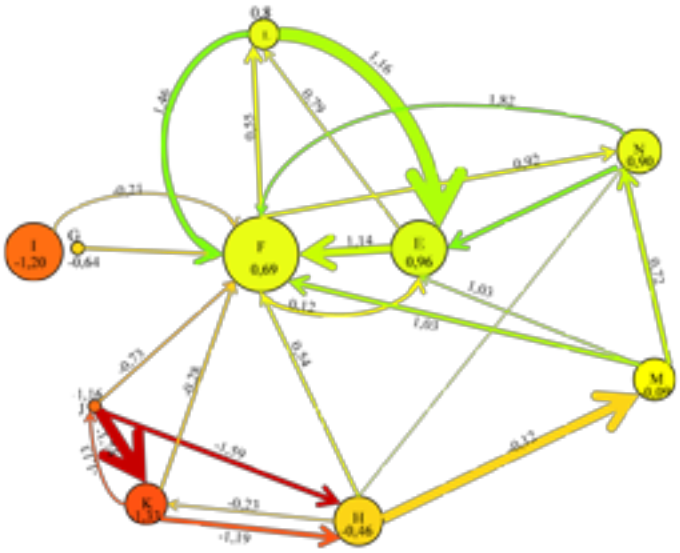
Historique d'un sous-ensemble de distributions GNU/Linux. Un rapprochement et clairement envisageable avec les arbres phylogénétiques en biologie.

Le système éducatif et complexe

» **Jonathan HOUREZ**, Assistant de recherche, Service des Systèmes d'Information (Département d'Informatique), jonathan.hourez@umons.ac.be
Nathanaël FRIANT, Assistant, Service de Méthodologie et Formation (Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education), Nathanael.friant@umons.ac.be

Comment deux services aux préoccupations a priori très différentes ont-ils pu être amenés à travailler ensemble ?

Jonathan : Notre association a débuté suite à un appel à projet commandité par le réseau d'enseignement organisé par la Fédération Wallonie-Bruxelles. Cette recherche visait à fournir des outils de pilotage aux cadres du réseau. Après concertation, nos chefs de service respectifs, Marc Demeuse et Jef Wijsen, ont répondu à cet appel à projet. Pour atteindre les objectifs fixés, plusieurs outils informatiques ont été créés dont un outil de visualisation d'indicateurs, un outil de recherche d'implantations et un outil de simulation individus-centrée. C'est principalement ce dernier qui nous réunit dans le cadre des systèmes complexes.



Les simulations réalisées permettent de mieux comprendre le fonctionnement du système, en étudiant notamment les transferts d'élèves entre écoles. Cette figure représente des écoles par des cercles colorés en fonction de leur composition socio-économique (rouge = défavorisé ; vert = favorisé). Les flèches représentent les élèves qui évitent une école proche de leur domicile pour préférer une école un peu plus éloignée.

Comment expliquer qu'un service spécialisé dans les sciences de l'éducation travaille dans les systèmes complexes ?

Nathanaël : Voir le système éducatif comme un système complexe est une approche originale qui nous semble utile pour mieux comprendre le fonctionnement du système et pour apporter des pistes de solutions à un certain nombre de problèmes qui se posent au niveau de sa gestion. Avec Jonathan, je me suis ainsi intéressé à la ségrégation socio-économique entre écoles. Comment expliquer la formation de telles ségrégations dans un système accordant une place prépondérante à la liberté de choix des élèves et de leurs familles ? Notre approche est de considérer qu'il s'agit là d'une situation où un grand nombre d'agents posent des choix qui vont s'agréger et faire émerger des propriétés au niveau du système, propriétés qui vont à leur tour influencer les choix des agents. On s'est attachés à modéliser ce système complexe et à en simuler le comportement en faisant varier certains paramètres.

Cette figure illustre le test d'un scénario : l'ajout de nouvelles écoles à Bruxelles dans trois zones critiques pour répondre à un éventuel manque de places dans les écoles existantes.

Jonathan : C'est en suivant ce raisonnement que nous nous sommes tout naturellement dirigés vers une approche individus-centrée. L'outil de simulation développé permet de représenter un système réel à l'aide des agents qui le composent. Il permet ensuite de mieux comprendre le fonctionnement du système, d'extrapoler les connaissances que l'on en a pour éclairer les décisions de gestion à prendre (simulation prédictive) mais également de prédire l'impact de changements potentiels sur le système réel, sans pour autant les appliquer concrètement (test de scénarios).

Dans le cadre de ces travaux, vos compétences semblent complémentaires. Comment exploitez-vous cette complémentarité ?

Jonathan : Il est clair qu'avec un Master en Sciences Informatiques, les connaissances que j'avais du système éducatif en Belgique étaient assez limitées. Pour concevoir un modèle représentant un tel système, il est important d'avoir une bonne compréhension de celui-ci. Cela permet d'autant plus de vérifier que les résultats des simulations concordent aux éventuelles observations ou à ce que prévoit l'état de l'art.

Nathanaël : Un chercheur en sciences de l'éducation qui travaillerait seul ne pourrait sans doute pas mettre en pratique l'approche que nous avons adoptée. Elle nécessite en effet de modéliser et de simuler le système en concevant des programmes informatiques. Les compétences de Jonathan nous sont donc indispensables. De plus, travailler de façon interdisciplinaire a une réelle valeur ajoutée, car cela nous amène à clarifier notre pensée et à adopter un autre point de vue. ■

MADSCELLS ou l'avenir d'un photovoltaïque plus performant

» **Roberto LAZZARONI**, Chimie des matériaux nouveaux / Faculté des Sciences
Roberto.LAZZARONI@umons.ac.be

L'utilisation rationnelle de l'énergie, en particulier celle provenant des sources fossiles, constitue un enjeu majeur pour nos sociétés avancées, à la fois pour tenter d'atténuer les effets du réchauffement global et pour préserver les ressources pétrolières, qui sont précieuses pour d'autres applications (transport, matériaux synthétiques, industrie pharmaceutique). Dans ce contexte, le développement des énergies durables, notamment l'énergie solaire, représente une voie d'action majeure, en termes technologiques, industriels et économiques.

Les cellules photovoltaïques, ou cellules solaires, sont des dispositifs qui convertissent la lumière du soleil en un courant électrique. Les performances de ces dispositifs sont régies par trois fonctions: la faculté de la couche active à absorber la lumière; l'efficacité du mécanisme de transformation de l'énergie lumineuse en charges électriques; et l'efficacité des processus de transport de ces charges vers les électrodes métalliques entourant la couche active.

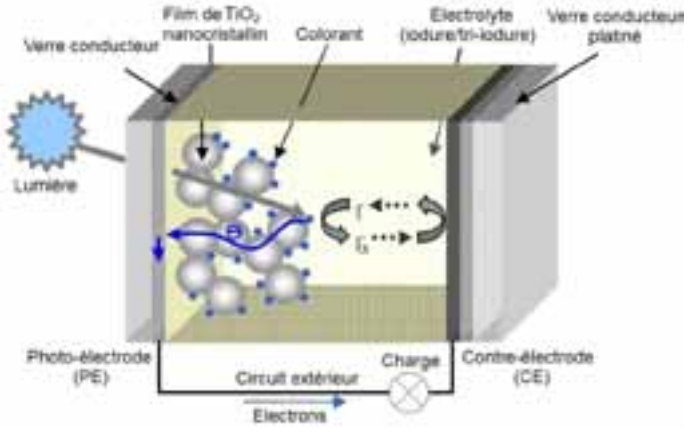
Actuellement, le développement industriel des cellules solaires porte sur des dispositifs à base de semi-conducteurs inorganiques, en particulier le silicium. Bien que les rendements de ces systèmes soient très appréciables (de l'ordre de 15% dans les applications « grand public »), leur coût reste très élevé et les projections à long terme ne prévoient pas de diminution drastique de ce coût. Parmi les technologies alternatives qui sont explorées, l'association de matériaux organiques (basés sur la chimie du carbone) et de matériaux inorganiques apparaît très prometteuse.

Dans ce type de cellule, le matériau organique absorbe une partie de la lumière solaire ; c'est un colorant. Ce composé, qui est représenté par les points bleus sur le schéma ci-dessous, est imprégné sur la surface d'une couche d'un oxyde semi-conducteur, qui se présente sous la forme de particules de taille nanométrique. L'absorption de la lumière permet la promotion d'un électron des molécules de colorant dans un état d'énergie élevé, à partir duquel cet électron peut être transféré aux particules de l'oxyde (souvent du TiO_2). Cette charge électrique négative peut alors se déplacer dans la couche d'oxyde et rejoindre l'électrode pour être injectée dans le circuit électrique. Pour pouvoir continuer à fonctionner, le colorant doit être régénéré dans son état initial. Ce processus, qui s'assimile au déplacement d'une charge positive jusqu'à la contre-électrode, s'effectue par l'action de l'électrolyte à base d'iode. Le circuit électrique est ainsi complet et un appareil électrique (appelé « charge » dans le schéma) peut être alimenté.

Ces dispositifs hydrides organiques-inorganiques sont donc appelés cellules solaires à colorant (ou 'Dye-sensitized solar cells – DSSC'). Par rapport aux semi-conducteurs traditionnels, ces cellules hybrides présentent des avantages majeurs. Leur prix de fabrication est beaucoup plus faible. Leurs propriétés optiques et électriques peuvent être modulées par des modifications contrôlées de la structure chimique des colorants et des oxydes. Enfin, ces matériaux peuvent être mis en œuvre sous la forme de films minces souples de grandes dimensions, ce qui ouvre des perspectives immenses notamment pour les applications photovoltaïques dans le domaine du bâtiment (qui, dans le jargon, sont appelées « Building Integrated Photovoltaics »).

Les meilleurs rendements des cellules à colorants sont actuellement proches de 13%. En outre, ces cellules sont plus efficaces que les dispositifs à base de silicium sous illumination diffuse, c'est-à-dire par temps nuageux, ce qui est particulièrement appréciable dans nos contrées. Cependant, l'électrolyte à base d'iode est un liquide corrosif et il existe donc des risques de fuite de cet électrolyte et de corrosion des dispositifs.

Surmonter ce problème et encore augmenter le rendement des cellules sont les objectifs du



projet de recherche MADSSCELLS (Multifunctional MAterials for Dye-Sensitized Solar Cells). Pour atteindre ces objectifs, il s'agira de concevoir, synthétiser et incorporer dans les cellules solaires hybrides de nouveaux matériaux multifonctionnels. Ces matériaux seront en effet appelés à remplir plusieurs fonctions essentielles : ainsi, la couche d'oxyde devra à la fois posséder une structure microscopique assurant un contact maximal avec le colorant et une grande capacité à recueillir les charges négatives et les transporter efficacement jusqu'aux électrodes. De même, le matériau organique officiera à la fois comme colorant, pour absorber la lumière, et comme transporteur de charges positives en remplacement de l'électrolyte liquide traditionnel.

Cette recherche requiert des compétences très diverses en chimie, physique et ingénierie des matériaux et c'est seulement par l'action conjointe de plusieurs laboratoires que le développement de ces nouveaux matériaux pourra être mené à bien ; c'est d'ailleurs l'essence du Programme d'Action de Recherche Concertée qui soutient financièrement MADSSCELLS.

Quatre groupes de recherche de l'Université de Mons ont donc joint leurs forces pour mettre en œuvre ce projet : il s'agit des laboratoires de Chimie des Matériaux Nouveaux (SCMN-R. Lazzaroni), des Matériaux Polymères et Composites (SMPC-Ph. Dubois) et de Chimie des Interactions Plasma-Surfaces (ChIPS-R. Snyders), de la Faculté des Sciences, et du laboratoire de Science des Matériaux (SDM-A. Decroly), de la Faculté Polytechnique.

Le SCMN proposera les structures des colorants aux propriétés optiques et électriques les plus prometteuses, sur la base de calculs de chimie théorique, et modélisera les propriétés des interfaces entre ces colorants et les oxydes. Le SMPC synthétisera ces composés par des méthodes de polymérisation contrôlée et les mettra en œuvre sous forme de films minces hybrides. Le ChIPS fabriquera les couches d'oxyde aux propriétés spécifiques et étudiera leurs interactions avec les colorants imprégnés dans ces couches. Enfin, le SDM fabriquera les cellules solaires et évaluera leurs propriétés électrochimiques et leurs performances photovoltaïques. Ce sont quatre doctorants qui seront au cœur de ces activités de recherche, sous la supervision conjointe des responsables des quatre laboratoires. Notons enfin que le projet MADSSCELLS s'inscrit dans de développement des deux Instituts de Recherche 'Matériaux' et 'Energie' récemment mis en place par l'UMONS. ■

Moncef Gazdallah, chercheur qualifié dans le Service de Thermique et Combustion

Pouvez-vous nous résumer votre parcours ?

J'ai vécu en Tunisie jusqu'à l'obtention de mon diplôme d'ingénieur civil en énergétique. En 1987, j'ai intégré la FPMs. Après l'obtention d'une maîtrise en sciences appliquées, j'ai entamé une thèse de doctorat en sciences appliquées. En 1996, j'ai été engagé en tant que chercheur au sein du Service de Thermique et Combustion. En 2001, j'ai présenté ma thèse de doctorat ce qui m'a permis d'obtenir le grade de chargé de recherche. Actuellement j'ai le statut de chercheur qualifié.

Quelles sont les thématiques sur lesquelles vous travaillez ?

La modélisation et la simulation des systèmes thermiques constituent les deux thématiques de base de mon travail de recherche où j'aborde divers sujets liés à la combustion, la mécanique des fluides, la thermique et l'informatique. Ainsi, la modélisation des gaz de combustion, l'adaptation et le développement de méthodes de calcul du rayonnement, la modélisation des écoulements de gaz, m'ont permis, de développer des simulateurs de systèmes thermiques pour répondre aux demandes du secteur industriel, spécialement la sidérurgie, où la simulation du fonctionnement des fours est un instrument indispensable pour, d'une part, maîtriser les processus de réchauffage de brames, leur laminage et le recuit des bobines de tôles et d'autre part, améliorer la qualité des produits finis et réduire la facture énergétique.

Dans cette optique, j'ai développé quatre logiciels destinés à la commande, la modélisation et la simulation de fours de réchauffages de brames et du recuit continu pour le compte du groupe ArcelorMittal qui continue à faire appel à notre savoir-faire pour entretenir et les faire évoluer les outils développés.

Deux grands projets financés par la Région wallonne m'ont permis de valoriser l'expérience acquise dans le domaine de simulation en développant un logiciel et un module de calcul. Le logiciel utilise la technique de la programmation orientée objet pour généraliser la simulation des systèmes thermiques. Quant au module de calcul, il a été développé dans le cadre d'un projet du plan Marshall. Il intègre la méthode des volumes finis avec modèle de diffusion dans la version commerciale du logiciel CFD FINETM/Open de la société NUMECA. Cette version sera commercialisée fin 2012.

Qu'est-ce qui distingue le travail d'un chercheur débutant de celui d'un chercheur senior ?

Quand on est chercheur débutant, recherche rime souvent avec travail où on mesure très incomplètement les tenants et les aboutissants du projet. Au fil des projets réalisés, l'expérience acquise permet d'aborder les sujets avec beaucoup plus d'aisance de clairvoyance mais surtout avec beaucoup plus d'efficacité.

Quelles évolutions souhaiteriez-vous dans la politique de recherche ?

Une réflexion doit être menée pour la formulation d'une future politique de recherche qui permettra à la recherche d'être en phase avec les contextes économiques et sociaux actuels. Cette formulation doit aussi favoriser le développement professionnel et personnel des chercheurs et réduire ainsi l'insécurité qui règne sur leur avenir.

Plus d'infos ?
moncef.gazdallah@umons.ac.be

Discipline et flexibilité des produits micro-financiers

» Service d'Economie et Gestion de l'Entreprise (EGEE)
carolina.laureti@umons.ac.be

Le service d'Economie et Gestion de l'Entreprise (EGEE), rattaché à l'Institut humanOrg de l'UMONS, est un des membres fondateurs du Centre Européen de Recherche en Microfinance (CERMi). Le CERMi rassemble les chercheurs de ce service et de l'Université Libre de Bruxelles qui développent des recherches dans le domaine de la microfinance.

Au sein de l'équipe du service EGEE, Mlle Carolina Laureti mène une recherche doctorale sous financement ARC (Action de Recherche Concertée). Cette recherche effectuée en cotutelle avec l'Université Libre de Bruxelles (ULB) est codirigée par les Professeurs Marc Labie et Ariane Szafarz.

La recherche doctorale de Carolina Laureti porte sur la question de la discipline et de la flexibilité des produits micro-financiers destinés aux personnes pauvres. Cette recherche combine réflexion théorique et expérience pratique sur le terrain, et elle implique par ailleurs des partenariats entre le CERMi et des institutions spécialisées sur le terrain.

LA THÉMATIQUE DE RECHERCHE

La recherche vise à étudier la création par les institutions de microfinance de produits financiers bien adaptés à deux besoins des personnes pauvres : la discipline et la flexibilité.

D'une part, la *discipline* permet aux personnes d'épargner et de ne pas gaspiller leur argent en dépenses non nécessaires. Les personnes pauvres, comme les personnes riches, peuvent rencontrer des problèmes de discipline dans la gestion de leur argent. La littérature économique parle à ce sujet d' « incohérence temporelle » et d' « actualisation hyperbolique ». Une plus grande discipline financière – c'est-à-dire un meilleur suivi de la gestion des dépenses – permet aux personnes pauvres d'accumuler de l'argent, qu'ils peuvent ensuite destiner à des investissements utiles, par exemple pour développer leurs activités ou garantir une meilleure éducation à leurs enfants, ou encore restructurer leur habitation.

L'inclusion de la discipline dans les produits financiers peut prendre différentes formes. Par exemple, le microcrédit dans sa forme plus standardisée est remboursé en petites tranches hebdomadaires. Ce système garantit une certaine discipline du fait que les tranches sont fréquentes et représentent des petits montants. Cette fréquence élevée de remboursement permet à l'argent de ne pas rester trop longtemps « dans les poches » de l'emprunteur avant la date du remboursement, réduisant ainsi la tentation de le dépenser. Les petits montants s'adaptent bien aux petits flux de trésorerie (*cash-flow*) norma-

lement gérés par les personnes pauvres. Dans le cas des produits d'épargne, un exemple de mécanisme de discipline est l'interdiction de retirer de l'argent avant l'échéance fixée, comme c'est le cas pour un compte d'épargne à terme.

D'autre part, la flexibilité permet aux personnes pauvres de mieux se prémunir des évènements indésirables et imprévus, telles qu'une inondation ou plus simplement une maladie. Dans des cas pareils, ces personnes ont besoin de pouvoir revoir leur budget. La flexibilité pour eux, c'est par exemple d'avoir la possibilité de sauter le paiement d'une ou de plusieurs tranches de remboursement ou de mieux rééchelonner leur crédit dans son intégralité. Pour les produits d'épargne, la flexibilité est par exemple la possibilité de retirer de l'argent du compte d'épargne avant le terme fixé.

La recherche de Carolina analyse la discipline et la flexibilité des produits financiers sous différents angles. Au niveau de la demande, elle étudie les préférences des personnes pauvres entre flexibilité et mécanismes de discipline. Du côté de l'offre, elle examine dans quelle mesure les institutions de microfinance adaptent leurs produits à ces différents besoins. En créant des produits financiers adaptés aux besoins réels des clients, les institutions de microfinance peuvent améliorer leurs performances financière et sociale.

L'EXPÉRIENCE SUR LE TERRAIN AU BANGLADESH ET LES PARTENARIATS DE RECHERCHE

Carolina a rédigé un de ses premiers papiers dans le cadre d'un partenariat avec l'*International Fund for Agricultural Development (IFAD)*, l'agence des Nations Unies spécialisée dans le développement rural des pays en voie de développement. Cet article commissionné par le Microcredit Summit Campaign 2011, une conférence mondiale où spécialistes du secteur se rencontrent pour réfléchir sur l'état de l'art de la microfinance, propose une réflexion théorique sur la manière de créer des produits financiers qui combinent deux aspects : aider les clients à se discipliner et, en même temps, leur donner la flexibilité nécessaire pour faire face aux imprévus. Ce papier examine neuf produits innovateurs qui sont proposés dans différents endroits du monde et qui combinent ces deux aspects, discipline et flexibilité.

Outre la réflexion théorique, la recherche de Carolina comprend également une expérience sur le terrain. Celle-ci a effectué un séjour à Dhaka en septembre 2012 grâce un accord de partenariat signé avec la coopérative d'épargne et de crédit SafeSave, au Bangladesh. SafeSave est particulièrement reconnue au niveau international pour les aspects innovants de ses produits, tant d'épargne que de crédit. Cette expérience sur le terrain permet de comprendre les préférences des personnes pauvres à travers l'analyse de leur choix par rapport aux différents produits financiers offerts par SafeSave. Une première base de données a été constituée avec toutes les transactions financières des clients de SafeSave via leur compte d'épargne. Un autre séjour au Bangladesh est prévu pour Carolina début 2013. Une deuxième base de données sera alors constituée sur la base d'enquêtes menées auprès d'un échantillon de clients. Cela permettra de lier les caractéristiques démographiques, sociales et économiques – par exemple l'âge, le sexe et la profession – des clients avec leurs choix financiers.

Ces séjours à Dhaka permettent également au CERMi de créer des liens avec des institutions de recherche locales, telles que l'Université de Dhaka et l'Institute of Microfinance (in.M), et avec des organisations actives sur le terrain, comme ASA et BRAC – deux des plus grandes institutions de microfinance du Bangladesh – ainsi que la Palli Karma-Sahayak Foundation (PKFS), une fondation qui finance plus des 250 institutions de microfinance. ■

À PROPOS DE CAROLINA

Après avoir obtenu son diplôme de Master en Economie à l'Université de Rome « La Sapienza », Carolina a suivi le Master Complémentaire Conjoint en Microfinance (European Microfinance Programme) organisé par l'Académie Universitaire Wallonie-Bruxelles (ULB et UMONS) en partenariat avec les universités de Paris-Dauphine et de Wageningen. Entre ces deux Masters, Carolina a voyagé et travaillé pendant plusieurs années pour différentes ONG dans divers pays en développement, notamment en Afghanistan, au Pakistan, en Angola, en Iraq et en Inde. Elle a également travaillé comme consultante *freelance* pour des agences gouvernementales, notamment pour le Ministère de l'Economie italienne, pour l'IFAD et pour l'European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD), le fond de l'Union européenne pour le développement rural. Elle a rejoint le service EGEE de la Faculté Warocqué en novembre 2010.

« La flexibilité permet aux personnes pauvres de mieux se prémunir des évènements indésirables et imprévus, telles qu'une inondation ou plus simplement une maladie. »

La diversité ethnoculturelle à l'école mauricienne

» **Dimitri CAUCHIE**, Service de Développement humain et traitement des données/Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education
Dimitri.Cauchie@umons.ac.be

Notre recherche doctorale, menée sous la direction de la Prof. M. Bruyninckx, a pour finalité de contribuer à la valorisation de la diversité ethnoculturelle mauricienne dans le champ scolaire du pays, au travers de l'action de ses enseignants. En analysant et en tentant de comprendre au mieux les représentations et les conceptions que les futurs enseignants primaires mauriciens ont de la diversité ethnoculturelle de leur pays, et des différentes communautés qui y cohabitent, nous cherchons à évaluer les possibilités de prise en compte de l'interculturalité dans leurs pratiques pédagogiques, et la manière dont ils envisageraient de le faire.

Maurice est un pays en plein développement humain et économique mais reste marqué par des discriminations importantes qui entravent l'équité des opportunités de développement personnel des individus membres de certaines communautés. L'école, par son fonctionnement organisationnel, entérine et reproduit ces inégalités à base culturelle.

La reconnaissance de l'altérité culturelle est un processus développemental psychosocial long et complexe. La compréhension et la description des stéréotypes et des préjugés mutuels, comme celles des représentations que les futurs enseignants ont de leur métier, sont nécessaires pour que la mise en œuvre d'une politique scolaire interculturelle ne reste pas superficielle et puisse atteindre des objectifs d'égalité des chances pour tous. Dans un contexte sociétal en pleine évolution, où la religion semble devenir le principal facteur identitaire des Mauriciens, entraînant tolérance respectueuse des autres mais aussi distance relationnelle, notamment entre enseignants et élèves, la prise en compte de ces transformations sociales, au regard de sentiments d'appartenance culturelle divergents, s'avère essentielle. L'interculturalité mauricienne semble s'orienter vers une construction double où cohabiteraient l'appartenance ethnocommunautaire particulière, religieuse, et la citoyenneté nationale commune, «confédérante» mais vidée de contenus culturels valorisables, le métissage apparaissant être peu considéré. Le développement d'une véritable culture commune reconnue semble utopiste. Mais la société mauricienne, où émergent libéralisation et individualisation, doit éviter l'écueil des replis communautaires.

Le *Mauritius Institue of Education* travaille à la préparation et à l'insertion d'un programme de «formation à l'interculturel» dans le cursus de ses étudiants. Les apports de notre recherche, par ses résultats et les recommandations conséquentes qui seront adressées à ses responsables, pourraient en favoriser l'efficacité. La formation des enseignants, si elle est ambitieuse et réaliste, peut être un facteur favorisant le dialogue interculturel et, dès lors, un développement humain plus équitable.

ECOLOGISTICS, une logistique verte pour l'Europe à la portée des PME

» **Joël HANCQ**, Service de Théorie des Circuits et Traitement du Signal (FPMs)
joel.hancq@umons.ac.be

Le domaine de la logistique est un secteur économique crucial dans l'Europe Nord-Ouest (ENO), avec le cœur de la "banane logistique" situé autour des pays suivants : France, Belgique, Luxembourg, Pays-Bas, Allemagne et Royaume-Uni.

Les frontières s'effacent de plus en plus sous l'effet de transits internationaux en rapide expansion, au sein d'une société de l'information croissante, exigeant de plus en plus d'échanges mais combinée à un besoin urgent de diminuer l'empreinte carbone dans ces échanges économiques.

Toutefois, à l'ère de cette mondialisation des échanges, les différents partenaires de la Supply Chain n'opèrent pas avec les mêmes moyens et les mêmes méthodes : contrairement aux grands groupes industriels, les PME n'ont ni le temps ni les ressources suffisantes pour adapter leurs modes opératoires disparates à la nécessité de flux standardisés (flux physiques, flux d'information).

Le projet ***Ecologistics*** ambitionne de combler ce fossé entres grandes entreprises et PME grâce à un démonstrateur concret, véritable réseau d'échange de données de traçabilité, s'appuyant sur les standards européens de l'Electronic Product Code Network (EPC-Network).

Ce démonstrateur ICT des standards EPC-Network s'inscrit dans une communication directe entre les objets transportés et les acteurs de la Supply Chain (application du concept de l'Internet des Objets) offrant à la fois une visibilité globale et de la planification collaborative, avec une réduction des trajets inutiles, de meilleurs remplissages des camions, des transferts intermodaux facilités (y compris de fret ferroviaire), des flux routiers plus fluides, une empreinte carbone réduite par une logistique plus efficace et plus écologique.

Dédié en priorité aux PME, ce démonstrateur doit aussi être bénéfique aux grandes entreprises ayant intégré ces innovations, ces dernières ayant un besoin crucial d'avoir une visibilité sur toute la chaîne, en partageant leurs données standardisées avec chacun de leurs partenaires, petits ou grands.

Un tel challenge doit être gagné non pas à l'échelle d'une seule région, mais à l'aune d'une logistique internationale intermodale utilisant des moyens de communication interopérables.

Dans ce cadre, le projet rassemble 13 acteurs de 6 pays de l'ENO ayant des compétences diverses dans le domaine de la logistique, on citera outre l'UMONS avec son institut INFORTECH, leader du projet et MULTITEL,centre de recherche agréé issu de la FPMs, largement actifs dans l'ICT au service du transport et de la logistique entre autres au travers de divers projets du plan Marshall :

- 3 clusters (LU : Cluster for Logistics, BE : Logistics in Wallonia, FR : TTP),
- Les antennes françaises et belges d'une association mondiale de création et de promotion de standards internationaux en commerce et logistique : GS1, créateur des standards de l'EPC-Network.
- Des centres de formation dans le secteur (BE : Forem, G : IPL),
- Un Centre de Recherche en organisation logistique (NL : TU/e),
- Un acteur de régulation et d'intégration des réseaux de transports urbains : (UK : MT).
- Des universités (FR : EC-Lille, Université d'Artois),

- Une plate-forme logistique (FR : EURA)

Une phase de dissémination importante implique une forte coopération entre les acteurs pour :

- Sensibiliser les PME à l'optimisation des flux logistiques grâce aux outils ICT,
- Réduire les disparités entre les modes opératoires des entreprises par un large usage de standards,
- Édifier une supply chain unifiée, efficace et durable s'appuyant sur des solutions de tracking & tracing interopérables pour les marchandises, les véhicules et les personnes,
- Renforcer la compétence des opérateurs, grâce à des outils leur permettant de se familiariser avec ces solutions ICT, et à des formations à la pointe, intégrant ces technologies,
- Et plus globalement, défragmenter les différents périmètres d'action (métiers, filières, régions) afin de favoriser la croissance des PME tout en jugulant leur impact sur l'environnement.

Celle-ci sera réalisée au travers des réseaux ainsi mobilisés qui pourront disséminer dans les meilleures conditions les résultats d'***Ecologistics*** afin d'atteindre les objectifs de transfert et de partage de compétences, et d'efficacité économique.

Ces actions de communication devraient toucher 20.000 entreprises (et essentiellement des PME) dans une démarche allant de l'analyse des besoins à une large sensibilisation à l'optimisation des flux logistiques grâce aux outils ICT, ce qui permettra :

- aux décideurs de la chaîne logistique de mesurer l'efficacité et la maturité de ces nouvelles technologies, pour un échange de données fiable et sécurisé,
- aux opérateurs, d'améliorer leurs compétences grâce à l'intégration de ce démonstrateur dans les modules de cours existants, et par la création de nouveaux cours, le cas échéant.

Les partenaires se sont engagés à faire vivre ce démonstrateur, unique en Europe, après la fin du projet. Cette pérennité sera assurée grâce à :

- sa validation par les utilisateurs eux-mêmes, dans le cadre d'études de cas sélectionnées avec les entreprises, et déployées concrètement à l'aide du démonstrateur,

Bernard Piette I Manager, Logistics in Wallonia

« Dans nos régions, la prise de conscience de l'importance du secteur du transport et de la logistique est relativement récente. Alors qu'elle était vue comme une activité relativement simple (transport et entreposage) jusqu'alors, cette activité s'est complexifiée au cours des dernières années suite notamment à la globalisation de l'économie (et l'ouverture des frontières européennes) ou la montée en puissance de nouveaux modes de consommation tels que l'e-commerce. La logistique apparaît donc de plus en plus comme une discipline complexe, de plus en plus intégrée dans les processus industriels et visant à une corrélation parfaite entre des flux de matières, d'information et financiers.

En Wallonie, un événement majeur est assurément la reconnaissance de la logistique comme vecteur de développement lors du lancement du Plan Marshall et de la reconnaissance des pôles de compétitivité. Parmi ceux-ci, un est effectivement dédicacé au transport et à la logistique : Logistics in Wallonia. Depuis son lancement, ce sont 12 projets de recherche et 5 projets de formation qui ont été labellisés impliquant plus de 60 acteurs différents. Le 9ème appel à projets vient d'ailleurs d'être lancé.

Un projet comme Ecologistics s'inscrit parfaitement dans cette dynamique. En effet, ce projet vise à développer des outils informatiques et d'identification automatique permettant aux entreprises de rendre leurs chaînes logistiques plus durables. A travers ce projet, la Wallonie renforce sa volonté de compter parmi les régions logistiques de premier plan en Europe ».

- son intégration dans les cours par les centres de formations partenaires,
- son utilité dans l'étude de l'impact environnemental des ICT en logistique (empreinte carbone, qualité de l'air, ...).

Plus spécifiquement, outre son rôle de coordination, l'UMONS prendra en charge l'élaboration du démonstrateur depuis son architecture jusqu'à sa construction avec l'aide de MULTITEL pour les interfaces d'identification d'objets mobiles, et de l'Ecole Centrale de Lille pour l'interfacage avec un ERP open source. En effet, l'UMONS a participé à plusieurs projets de recherche visant à accroître la performance des flux d'information en logistique grâce aux ICT pour une meilleure visibilité des flux physiques au long de la supply chain : cette expertise technologique et les relations ainsi nouées avec de nombreuses entreprises en Belgique et en Europe seront précieuses pour mener à bien l'élaboration de ce démonstrateur.

Ensuite, l'UMONS participera activement aux phases de test du démonstrateur et à son l'intégration dans des modules de formation dédiés aux professionnels de la logistique. Ces outils didactiques devront aussi être disponibles dans une version distante sur le portail web d'***Ecologistics***, permettant aux opérateurs de se familiariser facilement à l'optimisation des flux logistiques à l'aide des outils ICT, aussi bien dans les entreprises du transport et de la logistique, qu'au sein de l'industrie et du commerce.

PAROLPATHOS, les maux de la parole

» **Bernard HARMEGNIES,** Président de l'Institut Langage, Métrologie et Sciences du langage, Faculté de Pyschologie et des Sciences de l'Education
bernard.harmegnies@umons.ac.be

L'Institut de Recherche sur les Sciences et Techniques du Langage a fait choix de se concentrer sur un objet unique : le langage. Mais cet objet est tellement vaste et polymorphe qu'il requiert l'articulation interdisciplinaire de regards très diversifiés et d'expertises originaires de secteurs très variés de la science.

Le projet ARC *Parolpathos* en fournit un excellent exemple : porté par quatre équipes de l'Institut (le laboratoire de phonétique et les services d'anatomie humaine, d'orthopédagogie clinique et des sciences de la famille), il se centre sur l'évaluation acoustique et auditive du signal de parole de locuteurs francophones en situation de handicap mais également sur les apports de la phonétique clinique au développement de procédures d'évaluation holistique du sujet communicant situé dans son écosystème.

C'est au sein de l'équipe multidisciplinaire chargée de ce projet qu'a été recruté le Dr Jérôme Lechien, jeune médecin de 24 ans. Jérôme Lechien a débuté ses études de médecine à l'UMH en 2005, où il obtenu le grade de Bachelier en Médecine en 2008 avec Grande Distinction ainsi que le prix de l'European Resonance Magnetic Forum (décerné au major de promotion dans les enseignements d'anatomie et d'imagerie médicale).

Tout en gardant un pied à l'UMONS en tant que collaborateur volontaire dans le service d'anatomie humaine et de biologie cellulaire, il obtient à l'ULB son diplôme de médecin avec grande distinction en juin 2012. Son mémoire de fin d'étude, réalisé au sein du laboratoire d'Anatomie de l'UMONS, portait sur l'implication du MIF et de son récepteur, le CD74, dans les cancers des voies aéro-digestives supérieures.

En parallèle de ses études en médecine, Jérôme s'est investi dans la vie étudiante de ses deux universités formatrices ; au conseil d'administration de l'UMH, d'abord, puis au conseil d'administration de l'ULB. De plus, il développa et présida le CIUM, comité représentant les étudiants en médecine de Belgique Francophone. Le Dr Lechien étant passionné par la recherche fondamentale, en particulier dans le domaine de l'oto-rhino-laryngologie, c'est très logiquement qu'il s'est vu proposer une bourse de doctorat dans le cadre du projet *Parolpathos*.

Jérôme a ainsi débuté une thèse en sciences médicales (co-dirigée par les Profs. Saussez et Harmegnies), un Master Complémentaire en Sciences du langage à l'UMONS ainsi que sa spécialité en ORL et chirurgie cervico-faciale à l'ULB. Sa thèse concerne les modifications du signal vocal dans les pathologies ORL et neurologiques.

Ses motivations sont multiples et étroitement liées à la discipline médicale dans laquelle il se forme, l'ORL. En effet, outre les aspects psycholinguistiques indispensables à prendre en considération, les données de la littérature portant sur l'évaluation objective de la voix ne sont que trop peu développées malgré une incidence importante des troubles vocaux dans la population générale. Ce projet interdisciplinaire pourra également apporter des informations dans la prise en charge médico-chirurgicale des pathologies laryngées fréquemment rencontrées en ORL.

Dans un domaine où la recherche clinique en réinnervation laryngée et greffe de larynx n'en est qu'à ses débuts, nul doute que ce projet passionnant animera vivement les quatre prochaines années de ce jeune chercheur.

Jérôme Lechien

MEDIAWORKFLOWS

La navigation hypermédia au service de la postproduction

» **Thierry DUTOIT**, Professeur ordinaire à la Fpms, Président de l'Institut NUMEDIART pour les technologies des arts numériques de l'UMONS
thierry.dutoit@umons.ac.be

Si « moteur de recherche» évoque encore aujourd'hui principalement d'idée de recherche alphanumérique dans un ensemble de données textuelles, les choses pourraient bien changer dans un avenir assez proche…

Depuis plus de dix ans, les chercheurs de la planète s'attachent en effet à repousser les limites de nos navigateurs actuels, en cherchant à les rendre sensibles au contenu implicite des objets numériques que nous consultons quotidiennement : sons, images (2 et 3D), vidéos.

La quatorzième édition de la conférence internationale sur la recherche documentaire multimedia (MIR2013) se tiendra ainsi cette année à Dallas (http://www.icmr2013.org/). Une partie de ces recherches commence à émerger, comme par exemple dans l'application Google Images (voir figure).

Recherche par similarité à partir de la photo de l'auteur de cet article, dans Google Images. La pertinence des résultats est évidemment subjective. Notons cependant que l'interface n'a renvoyé que des photos d'hommes, de face ou de ¾.

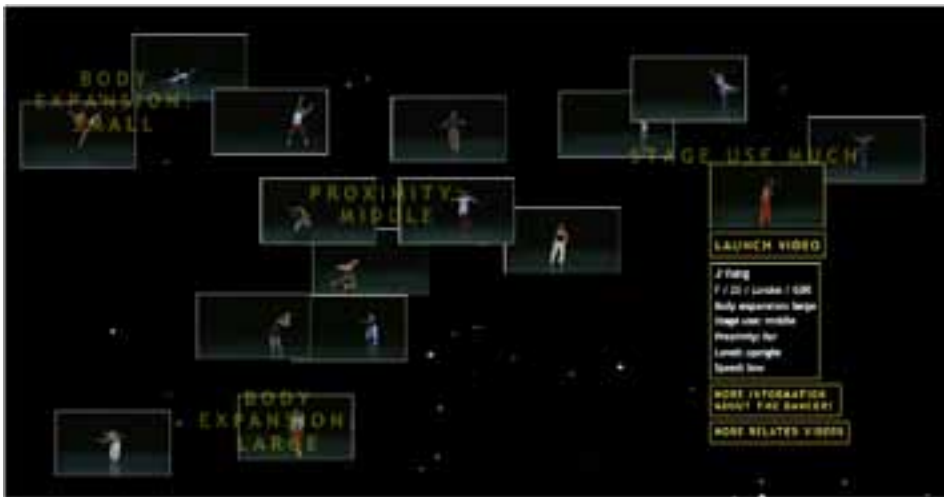
Participant à cet effort collectif, des chercheurs de l'Institut NUMEDIART (à savoir Stephane Dupont, Christian Frisson, Alexis Moinet, Thierry Ravet, Xavier Siebert, Guy VandenBemden) travaillent depuis 2007 au développement de librairies logicielles pour l'analyse automatique de contenu audiovisuel sous différentes facettes (par exemple analyse du timbre, du rythme, de l'harmonie pour la musique, des couleurs, textures, et formes pour l'image, des vitesses et accélérations de composantes d'image pour la vidéo, de caractéristiques morphologiques pour le visage, etc.).

Ces librairies de calcul sont associées à des interfaces intuitives et couplées à des techniques d'indexation et de classification automatique, rendant ainsi possible la recherche d'information multimedia (MIR - «Multimedia Information Retrieval»). Le tout est assemblé pour constituer la plateforme client-serveur générique « MediaCycle » développée au sein du projet, qui sert de base aux travaux de recherche de notre université autour du contenu multimedia et intervient dans diverses démonstrations et prototypes que nous avons eu l'occasion de produire depuis 5 ans. Une des nombreuses vidéos disponibles sur le site de l'Institut résume assez bien la construction progressive de « MediaCycle », à travers les projets successifs réalisés par les chercheurs dans ce domaine. Elle est disponible sur la page du projet : http://www.numediart.org/tag/mediacycle/.

Parmi les principales réalisations liées à « MediaCycle », il faut citer :

- *Dancers*, installation et site web promu par le chorégraphe américain Bud Blumenthal, et offrant des possibilités de recherche par similarité de chorégraphies de danse, via les fonctionnalités de MediaCycle.

  Le site web propose deux types de navigation parmi les centaines de vidéos disponibles. La première, celle qui vient par défaut, est la plus classique : on spécifié l'âge, le sexe, l'origine du danseur, son style de musique, etc., et on finit par sélectionner une vidéo dans une liste. La seconde (http://www.dancersproject.com/interactive/) est basée sur moteur MediaCycle : les vidéos sont classées automatiquement en fonction de leur contenu (et non par leur métadonnées), et affichées dans le plan de l'écran en respectant un critère de similarité de contenu.



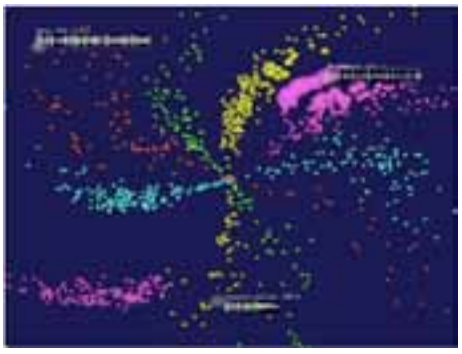
Le projet Dancers

- *LaughterCycle*, un prototype de site web offrant des possibilités de recherche dans une base de données de rires enregistrés, par analyse des similarités, permettant ainsi de retrouver des rires proches d'un rire de départ. Ce projet a notamment permis à l'Institut de devenir en 2012 le coordinateur d'un grand projet Européen FET (Future and Emerging Technologies) baptisé ILHAIRE (www.ilhaire.eu).

- *LoopJam*, une installation interactive sociale, permettant à un groupe de personnes de créer collectivement des « grooves » sonores à base de boucles musicales. Les boucles sont affichées dans un plan, où MediaCycle permet un groupement par similarité des sons instrumentaux. Cette installation a été exposée notamment au Château de Seneffe, au Centre Wallonie Bruxelles à Paris, au salon européen NEM (Networked Electronic Media), à CitySonics, et au KIKK festival à Namur.

Ces diverses possibilités ont été récemment mises à profit dans le cadre d'un projet « Proof of Concept » subsidié par la Région wallonne à travers l'Académie Wallonie-Bruxelles : le projet *MediaWorkFlows*. L'idée est ici de produire un prototype permettant de retrouver au plus vite un fragment sonore (un bruitage) dont le contenu correspond à un modèle mental donné.

Le projet est soutenu par la société Dame Blanche SA (Genval), studio de postproduction spécialisée en doublage et en bruitage, intéressée par la possibilité de faire des recherches assistées dans de grandes bibliothèques de sons de bruitage. Aujourd'hui, le recours à ce type de bibliothèque reste long et peu productif, conduisant souvent à la re-création du son en direct par des techniques traditionnelles plutôt qu'à l'utilisation de banques de sons. La technique proposée permettrait de rendre cette consultation beaucoup plus productive et d'une réelle utilité au sein des studios de postproduction. ■



Placement de sons dans un plan, par similarité acoustique

« Ces diverses possibilités ont été récemment mises à profit dans le cadre d'un projet « Proof of Concept » subsidié par la Région wallonne à travers l'Académie Wallonie-Bruxelles : le projet MediaWorkFlows. »

MEDIANEUM

La machine à remonter le temps

» **Thierry DUTOIT**, Professeur ordinaire à la FPMs, Président de l'Institut NUMEDIART pour les technologies des arts numériques de l'UMONS
thierry.dutoit@umons.ac.be

L'interface graphique

Depuis l'apparition en septembre 2011 de l'interface TimeLine de Facebook, il est devenu naturel de présenter des données multimédia sous forme chronologique - à vrai dire, on ne se souvient même déjà plus de comment Facebook se présentait avant. Plusieurs outils logiciels permettent aujourd'hui de construire des applications basées sur ce principe. Le projet Medianeum, mené par l'Institut NUMEDIART sur une demande initiale du Mundaneum, s'inscrit dans ce mouvement.

Consulter une ligne du temps sur un écran d'ordinateur, quoi de plus naturel aujourd'hui ? Que ce soit pour raconter l'histoire d'individus, de groupes, de mouvements de pensée, ou de lieux, les lignes du temps offrent une interface directement compréhensible et permettant souvent une meilleure mémorisation de l'information.

Le Mundaneum, œuvre des visionnaires Paul Otlet et Henri Lafontaine, a précisément pour mission de rendre accessible les idées de ses concepteurs, en les replaçant dans leur époque. L'exposition Renaissance 2.0, visible dans ses murs jusqu'en juillet 2013, retrace ainsi magistralement l'histoire du Web. C'est dans ce cadre que s'inscrit une demande du Mundaneum à l'Institut NUMEDIART, visant la mise au point d'une interface de navigation virtuelle dans la vie et l'œuvre de Henri Lafontaine, dont on fêtera cette année la 100ème anniversaire du prix Nobel de la paix à travers une exposition qui ouvrira ses portes en février 2013.

Médianeum – c'est le nom du projet – est bâti sur deux piliers. D'une part une interface graphique, basée sur l'outil open source TimeLineJS développé par VéritéCo et la NorthWestern University (http://timeline.verite.co/). Développé en Java, TimeLineJS permet la création de pages web offrant une navigation de type chronologique dans un ensemble de données multimédia. L'équipe de l'Institut NUMEDIART a modifié ce logiciel pour l'interfacer avec ProcesSwing, une version open source « maison » de l'environnement de programmation Processing embarquée dans la librairie Swing de Java. D'autre part, MELON, un moteur de contrôle de cette interface graphique créé par NUMEDIART et basé sur une caméra 3D (la caméra Kinect de Microsoft). Partant d'une analyse du mouvement des bras d'un utilisateur, des commandes sont envoyées à l'interface graphique, et simulent des déplacements et des clics de souris.

Les résultats de ce projet portés par les chercheurs François Zajega, Cécile Picard, Julie René, Antonin Puleo, et Christian Frisson sont également utilisés dans le cadre du projet Européen IP LinkedTV (Future Television Linked to the Web), dont l'Institut est partenaire et qui a débuté en 2012. ■

OPTI²MAT, des nouveaux revêtements auto-cicatrisants

» **Freddy BENARD, Rony SNYDERS, Marjorie OLIVIER & Philippe DUBOIS,** Institut Matériaux, Projet OPTI²MAT
freddy.benard@umons.ac.be

Le Programme d'Excellence OPTI²MAT est à l'origine de la création de l'Institut de recherche en Science et Ingénierie des Matériaux. Grâce au Programme d'Excellence OPTI²MAT, l'ensemble des chercheurs de l'UMONS actifs dans le domaine des matériaux, associés aux centres de recherche INISMA et Materia Nova, sont regroupés au sein d'un même Institut favorisant de la sorte les interactions en interne mais surtout sa visibilité et lisibilité extérieures. Le Programme d'Excellence a démarré le 1er avril 2009 pour 5 ans avec un budget global de 12 millions d'euros financés pour moitié par la Région wallonne et pour moitié par l'UMONS et Materia Nova. Six doctorants ont été engagés dans le cadre de ce projet.

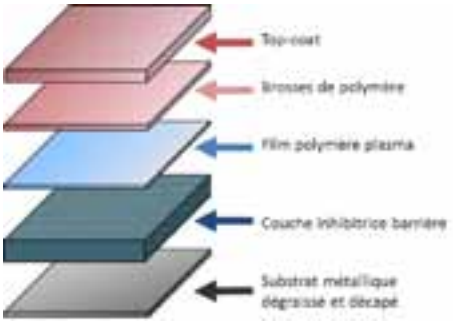


***Fig. 1**. Revêtement multicouche mis au point dans le Programme OPTI²MAT*

L'une des premières applications du Programme d'Excellence OPTI²MAT est la protection des substrats métalliques par des revêtements auto-cicatrisants en développant de nouvelles technologies de dépôts. Ces revêtements sont très demandés dans des secteurs tels que l'aérospatiale et l'automobile pour la protection des alliages d'aluminium ou des aciers de type galvanisé. Le nouveau procédé de traitement de surface développé allie les performances des polymères plasma à celles des polymères dits conventionnels, tout en tirant bénéfice de leurs inconvénients respectifs (Figure 1). Le revêtement est susceptible de conférer au substrat métallique des propriétés d'auto-cicatrisation à la corrosion et à la griffe : régénération simultanée de la couche de passivation (souvent inorganique) et du revêtement organique. La seconde application vise quant à elle à se doter d'outils de suivi et de prévention des phénomènes de corrosion en utilisant les fibres optiques comme détecteurs d'espèces chimiques.

Parmi les nombreux types de plasmas, certains sont utilisés à grande échelle au niveau industriel entre autres pour le traitement de surface (fonctionnalisation chimique, synthèse de films minces,…)[1]. Pour certains des films minces synthétisés, l'inconvénient majeur est la génération en surface de radicaux libres très réactifs susceptibles de réagir avec l'oxygène de l'air. Ces réactions non contrôlées induisent un vieillissement prématuré et donc une durabilité limitée des propriétés de ces revêtements. Cet inconvénient majeur est utilisé comme une opportunité dans le cadre de nos recherches. En effet, ces radicaux inévitablement présents sont utilisés pour la génération, via un procédé radicalaire, d'un polymère conventionnel. Cette idée est à la base d'un procédé de dépôt multicouche à forte potentialité de par sa modularité. Pour mener à bien cette recherche, les équipes des services SMPC (Matériaux Polymères et Composites), SDM (Science des Matériaux) et CHIPS (Chimie des Interactions Plasma Surface) tous trois membres de l'*Institut Matériaux* se sont dotées d'un outil polyvalent permettant d'allier les procédés plasma avec la synthèse de brosses de polymères (Figure 1). Cet outil permet de synthétiser le multicouche en combinant les traitements plasma sous vide et la polymérisation conventionnelle radicalaire à des pressions atmosphériques sans exposition de l'échantillon à l'atmosphère.

La première couche, déposée par pulvérisation magnétron réactive dans un mélange Ar/O_2, est une couche amorphe d'oxyde de cérium (Figure 3). Les sels de cérium sont en effet des sels de terre rare reconnus pour leurs propriétés inhibitrices. Une étude critique de leur mécanisme d'action par des méthodes électrochimiques généralisées et locales est d'ailleurs menée en parallèle dans le service de Science des Matériaux.

La variation de la teneur en oxygène dans le plasma impacte directement sur la composition

de la couche déposée. Les caractérisations par méthodes électrochimiques de couches d'oxyde de cérium déposées sur des substrats d'aluminium ont permis d'identifier les conditions de dépôts permettant l'obtention de couches appelées « couches de conversion » suggérant des interactions entre la couche d'oxyde de cérium et la couche d'alumine naturellement présente à la surface de l'aluminium qui peuvent être associées à des phénomènes d'auto-cicatrisation[2].

La couche suivante est un film polymère plasma pour lequel le précurseur utilisé est l'isopropanol. La méthode de greffage des brosses de polymère au départ de cette couche s'appuie sur l'exploitation des radicaux libres créés à la surface du polymère plasma pour amorcer la polymérisation radicalaire de monomères de type acrylate. Pour optimiser les paramètres expérimentaux de ce greffage, une méthode de labellisation des radicaux a été mise au point en utilisant le monoxyde d'azote (NO) comme molécule marquante. L'intérêt du NO réside, entre autres, dans le fait que cette molécule permet de différencier les radicaux primaires et secondaires (donnant des oximes par réaction avec le NO) des radicaux tertiaires (donnant des dérivés nitros, nitroso ou nitrates,…)[3].

Des brosses de poly(ethylhexyl acrylate) sont ainsi greffées à la surface du film de polymère plasma avec les paramètres expérimentaux ajustés pour une plus grande densité de greffage. Pour cela, après avoir subi la polymérisation plasma à basse pression, l'échantillon est transféré dans la chambre de polymérisation à pression atmosphérique où il est recouvert du monomère puis chauffé à 50 °C. Après rinçage, la présence des brosses de poly(ethylhexyl acrylate) ancrées de manière covalente à la surface du polymère plasma est vérifiée par XPS et mesures des angles de contact.

Pour compléter le multicouche, un top-coat est déposé par spin-coating. Ce top-coat est un copolyacrylate dans lequel sont incorporées des nanoparticules de silice obtenues in situ par voie sol-gel (Figure 4). Caractérisé par ailleurs, ce top-coat présente d'excellentes propriétés barrières. De surcroît, l'incorporation des nanocharges de silice permet d'augmenter considérablement les propriétés mécaniques en surface[4].

Sur les trois premières années du Programme d'Excellence, les chercheurs ont travaillé sur le montage de l'enceinte et sur la préparation des différentes couches séparément. Aujourd'hui, les chercheurs se penchent sur la mise en évidence des synergies entre ces différentes couches. Pour cela, des multicouches ont été synthétisés et sont actuellement caractérisés et optimisés. Les premiers résultats s'avèrent très prometteurs.

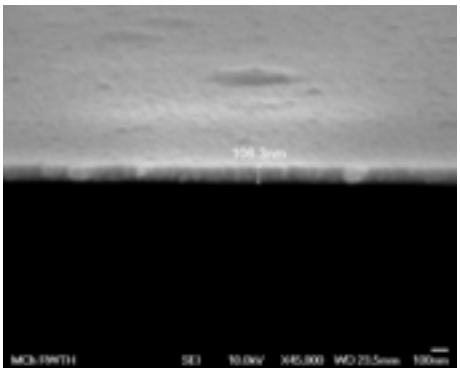


***Fig. 3**. Microstructure d'un film de CeOx déposé en mode oxygéné - Section transversale*

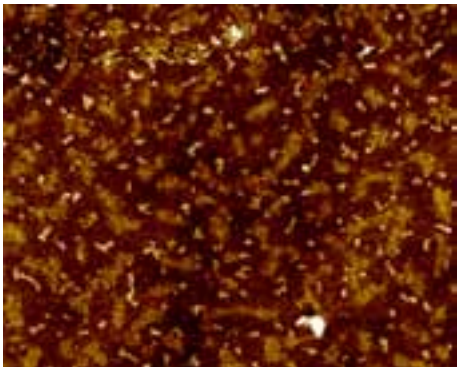


***Fig. 4**. Morphologie du top-coat chargé à 30 pourcents de précurseur de silice - 5.0 x 5.0 µm²*

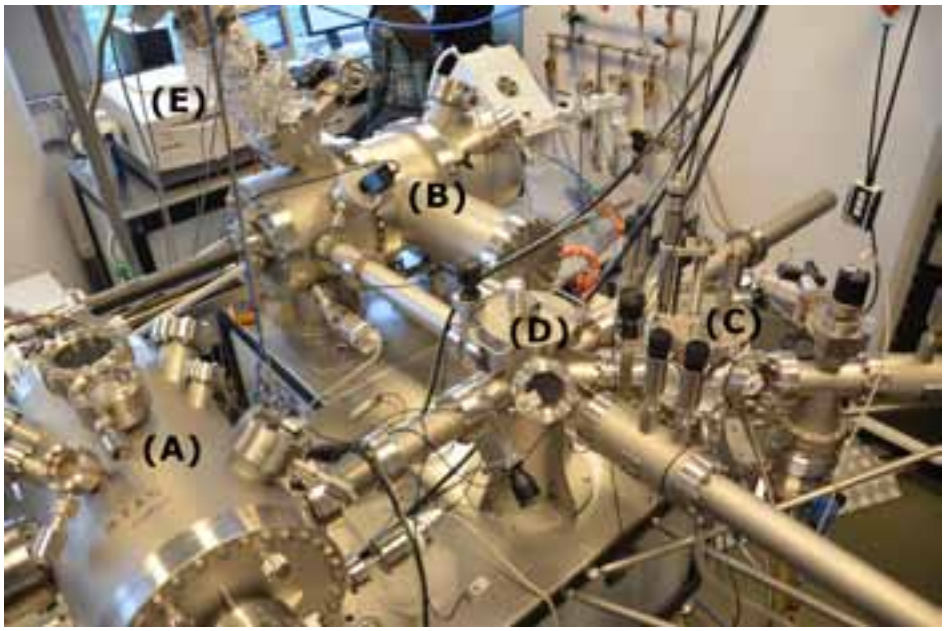


***Fig 2**. Enceinte combinée du Programme d'Excellence OPTI²MAT. (A) : Chambre PVD (Physical Vapor Deposition – Magnetron Sputtering) ; (B) : Chambre PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) ; (C) : Chambre de polymérisation et de dérivatisation ; (D) Chambre de chargement des échantillons ; (E) : Spectromètre Infra-Rouge*

1. F. Renaux, R. Snyders, M. Hecq. Element:1 (2008) 8
2. S. Ershov, F. Khelifa, P. Dubois, R. Snyders. Langmuir (Article soumis)
3. S. Ershov, M.-E. Druart, M. Poelman, M.-G. Olivier, R. Snyders, Applied Surface Science (Article soumis)
4. F. Khelifa, M.-E. Druart, Y. Habibi, F. Benard, P. Leclère, M. Olivier, P. Dubois. Progress in Organic coatings (Article soumis)

Julie PILATE, 26 ans, diplômée de la Faculté des Sciences, Master en chimie

« Toujours attirée par les sciences à l'école, c'est tout naturellement que j'ai choisi de faire mes études à la Faculté des Sciences de l'UMONS. Après un Master en chimie en 2009, aujourd'hui je suis en quatrième et dernière année de thèse. Je la réalise au sein du Programme d'Excellence OPTI²MAT qui implique plusieurs laboratoires de l'Institut Matériaux de l'UMONS. Mon projet de recherche vise à créer et mettre au point des capteurs chimiques sur fibres optiques. Les fibres optiques sont souvent mieux connues comme simple système de transmission d'informations. Or, si on modifie le cœur de la fibre avec une série de petits réflecteurs (appelée réseau de Bragg), on peut ainsi créer des systèmes capables de sonder le milieu extérieur. De plus, en revêtant la fibre optique d'une fine couche sensible, nous avons les conditions nécessaires à la création d'un capteur chimique. Grâce aux caractéristiques générales des fibres (leur petite taille et leur inertie chimique), les capteurs sur fibres optiques présentent de nombreux avantages. Leur capacité à transporter l'information sur des longues distances est un réel atout dans le domaine de la sécurité : en effet, ces capteurs placés dans les canalisations peuvent être en mesure de détecter précisément et en temps réel une fuite de gaz ou d'un liquide dangereux. Dans le domaine médical, de tels capteurs trouvent également de nombreuses applications : grâce à leur petite taille, ces capteurs peuvent traverser une aiguille. On peut donc imaginer un suivi des paramètres corporels directement dans un organe ne nécessitant pas de prélèvements ou de chirurgie invasive.

La création de ce type de capteur nécessite 3 étapes : la synthèse de la couche sensible, l'étude des propriétés de cette couche et le greffage de cette couche sur la fibre optique. Depuis le début de mes travaux de recherche, je travaille simultanément dans plusieurs laboratoires de l'UMONS. Les synthèses sont réalisées au sein du Service des Matériaux Polymères et Composites (SMPC), l'étude globale des paramètres de ces couches dans différents milieux est réalisée au sein du service Interfaces et Fluides Complexes (INFLUX), mon laboratoire d'affectation. Lorsque tous ces paramètres sont maîtrisés, le greffage de ces couches sur les fibres optiques peut être envisagé et les premiers tests de nos capteurs peuvent être effectués au sein du Service d'Electromagnétisme et Télécommunications (SET) de la Faculté Polytechnique. Depuis plus de trois ans, j'effectue des allers et retours fréquents entre ces trois labos pour bénéficier de leurs équipements et de leurs expertises respectives. Comme le disent certains de mes collègues, j'ai l'un des badges qui permet d'ouvrir le plus de portes à l'université. Il m'arrive fréquemment de commencer une manipulation dans un labo, de l'affiner dans le suivant et de la finaliser dans le dernier. Jamais aucune expérience n'est réalisée à un seul et même endroit. Au-delà de Mons, ce projet m'a permis d'aller jusqu'à Cambridge. Cela m'a permis évidemment d'améliorer mon anglais mais surtout de poursuivre mes recherches sur la physique des polymères.

En septembre 2013, mes travaux de thèse s'achèveront. La rédaction et le bilan se profilent. Je peux déjà dire aujourd'hui que ce projet au caractère interdisciplinaire qui m'a attirée en fin de Master m'aura permis d'apprendre de nombreuses techniques dans différents domaines. J'ai pu travailler avec de nombreuses personnes, et même si parfois ce n'est pas simple de concilier l'avis de tous, c'est une expérience enrichissante autant sur le plan personnel que professionnel ».

Plus d'infos ?
Julie.pilate@umons.ac.be

risques

JOURNÉE D'ÉTUDE SUR LA LÉGIONELLOSE À L'UMONS

A l'occasion du 175ème anniversaire de la Faculté Polytechnique et dans le cadre de la création de l'Institut des Sciences et du Management des Risques, l'Université de Mons a organisé une Journée d'Etude sur la légionellose le jeudi 25 octobre 2012 en l'amphithéâtre Richard Stiévenart à Mons.

Ce risque biologique n'est pas à sous-estimer dans de nombreux secteurs d'activités (industries, institutions de soins de santé, bâtiments publics et privés, piscines,…). Les bactéries à la base de cette maladie sont très présentes dans la nature et se développent à des températures comprises entre 25°et 40°C, dans les milieux hydriques ou humides. Si des mesures préventives ne sont pas prises, elles prolifèrent et contaminent les installations et les équipements. Circuits de production d'eau chaude sanitaire, systèmes de refroidissement par voie humide, climatiseurs, bacs laveurs, douches,... sont des points sensibles où la concentration des germes de légionnelle peut devenir critique et présenter, in fine, **des risques pour la santé des habitants, des travailleurs, des visiteurs et des riverains** ayant inhalé un aérosol de gouttelettes d'eau contaminée.

La prévention de la légionellose nécessite une profonde réflexion sur le sujet et la mise en œuvre d'actions qui s'articulent autour des domaines médicaux – réglementaires – techniques et organisationnels. C'est dans ce contexte que des conférences de haut niveau ont été dispensées par douze experts de différentes disciplines lors de cette journée d'étude.

Le succès de l'événement s'est traduit par le nombre d'inscrits avoisinant les 300 participants, issus de différents secteurs socio-économiques : conseillers en prévention, médecins du travail, hygiénistes hospitaliers, ingénieurs des techniques spéciales des bâtiments, responsables de maintenance,… Par ailleurs, la complémentarité et l'originalité des exposés prestés par les douze experts furent également relevées par la presse.

Bien que la Légionellose demeure complexe et pluridisciplinaire, les différents débats tenus lors de cette journée ont lancé des réelles perspectives de développement dans les domaines législatifs et techniques.

Plus d'infos ?
christian.delvosalle@umons.ac.be
lahcen.elhiki@umons.ac.be

Portrait d'une jeune doctorante à l'Institut des Risques

ROTTERDAM ET NEW ORLEANS,
des stratégies face au risque d'inondation

» **Vincent BECUE**, Projets, Villle et Territoire, Institut des Risques (Faculté d'Architecture et d'Urbanisme), **Lahcen EL HIKI**, Institut des Risques
Vincent.becue@umons.ac.be, Lahcen.elhiki@umons.ac.be

Après avoir obtenu le diplôme d'ingénieur généraliste à l'Universitat Politècnica de Catalunya (Espagne) en 2010, Mireia Balsells a effectué un Master en Génie Urbain au département de Génie Urbain à l'Université Paris-Est Marne-la-Vallée (France). Depuis novembre 2011, elle effectue une thèse de doctorat au sein de l'Institut des Risques-Faculté d'Architecture et d'Urbanisme, sous la Direction du Professeur Vincent BECUE. Le choix de s'investir dans ce projet de thèse s'inscrit dans le continuum d'un travail de recherche qu'elle a réalisé au sein de l'Université de la Nouvelle-Orléans (USA). Ce travail porte sur l'analyse et l'évaluation de la résilience d'un quartier de la Nouvelle-Orléans pendant et après l'ouragan Katrina.

CONTEXTE DE LA THÈSE

Les travaux de recherche de cette thèse relèvent d'enjeux sociétaux, techniques et environnementaux et gravitent autour **de la résilience et la vulnérabilité des écosystèmes urbains**, particulièrement concernés par les interactions entre le territoire urbanisé et son environnement naturel. Par ailleurs, force est de reconnaître que les changements récents du système urbain et de son environnement, induits par une urbanisation rapide et par le changement climatique notamment, augmentent la probabilité et l'impact des inondations. Et comme le confirme la littérature, le risque d'inondation devrait augmenter de manière significative dans les années à venir. Sur le plan économique, le rapport publié par l'EEA (European Environment Agency : www.eea.europa.eu) en 2008 souligne que les coûts liés au risque d'inondation devraient atteindre dans le monde la valeur de 100 milliards d'Euros par an à la fin du siècle. Par conséquent, il est opportun pour les villes à risques de s'adapter aux changements à la fois climatique et socio-économique en développant de nouvelles stratégies de gestion du risque d'inondation.

MAÎTRISE DU RISQUE D'INONDATION : VERS UN CHANGEMENT DU PARADIGME

Actuellement, les stratégies d'adaptation et de gestion du risque évoluent mais elles s'inscrivent souvent dans des approches réactives plutôt que proactives. Dans cette logique, l'adaptation des zones urbaines existantes privilégie généralement des mesures isolées et sectorielles qui légitiment l'usage des mesures structurelles (digues, barrages…). Pourtant, d'autres stratégies, basées sur une approche systémique, peuvent être intégrées dont notamment la résilience urbaine. Rappelons tout de même que la reconstruction de nos modes de gestion des risques sur base du concept de la résilience urbaine impose une pensée créative et une modification profonde des stratégies existantes. Et ce, pour s'ancrer dans une approche dynamique et intégrée prenant en compte l'ensemble des dimensions du système urbain et de ses interactions, de façon organisée et multi scalaire.

LA RÉSILIENCE URBAINE, UNE PERSPECTIVE À EXPLORER…

Le concept de résilience urbaine se traduit par des actions de réduction des conséquences dues aux perturbations susceptibles d'affecter un système urbain, en considérant qu'au-delà de certains seuils, ces perturbations peuvent agir comme une opportunité pour un développement urbain plus durable. Dans notre recherche, la perturbation n'est pas approchée comme un évènement négatif mais comme une composante du fonctionnement du système urbain. Ainsi, dans un contexte d'incertitude et de changement inattendu, nous acceptons l'état du non-équilibre comme caractéristique fondamentale du système urbain.

L'OBJECTIF ET LES AXES DE DÉVELOPPEMENT…

L'objectif de cette recherche est d'investiguer comment le concept de résilience peut être intégré dans la gestion du risque d'inondation dans la phase de la conception du système urbain afin d'améliorer sa résilience. La question principale est : « *Comment améliorer la résilience du système urbain face aux inondations dans la phase de la conception urbaine à l'échelle du quartier ?* ».

Dans cette perspective, nous allons étudier plusieurs quartiers de villes qui sont touchés par le risque d'inondation, analyser les principaux problèmes générés par les inondations, les actions mises en place ainsi que les besoins importants pour y faire face. Nous pouvons déjà citer deux sites d'étude choisis : la Nouvelle-Orléans et Rotterdam qui sont situées sur un delta et au long d'un fleuve. Ayant subi d'importants dommages physiques, sociaux et économiques suite aux inondations, ces deux villes doivent faire face au risque d'inondations à cause d'une vulnérabilité liée à leurs positions en-dessous du niveau de la mer. Nous étudierons et analyserons ces deux villes en détail.

POLYRIS, prévenir les accidents majeurs dans l'industrie

» **Nathaël CORNIL** et **Fabian TAMBOUR,** Polyris, **Aurélie GODART**, Institut des Risques
nathael.cornil@polyris.be, fabian.tambour@polyris.be, aurelie.godart@umons.ac.be

Passionnés par la sécurité depuis leurs études à la Faculté Polytechnique, Fabian Tambour et Nathaël Cornil ont concrétisé un rêve d'entrepreneurs dans leur spin-off baptisée Polyris. Une société spécialisée dans la gestion des risques industriels majeurs. Un secteur original, pointu et présentant un réel potentiel de développement. Rencontre avec un duo de choc.

Nathaël Cornil : Le début de l'aventure, c'était en 5ème année d'étude à la Faculté Polytechnique de Mons ; j'ai participé à un projet « Sécurité » chez Polyol, une industrie chimique de Tertre. J'ai tout de suite apprécié ce domaine ! Par la suite j'ai intégré le Service de Génie des Procédés Chimiques du Professeur Christian Delvosalle, en tant qu'assistant de recherche, où j'ai rejoint Fabian Tambour.

Nous avons travaillé ensemble pendant huit ans sur des projets de gestion des risques industriels pour la Région Wallonne. Dans ce cadre, nous avons visité toutes les entreprises classées 'SEVESO' en Wallonie, c'est-à-dire ayant des sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs. Lors de ces rencontres, nous avons perçu l'insatisfaction des entreprises par rapport à l'offre de consultance en gestion des risques, qui souffrait d'une vision 'court-terme' et inadaptée. Cela a nourri notre réflexion. Nous avons identifié leur besoin d'accompagnement, voire d'encadrement, sur un projet à long terme, un besoin de proximité

avec l'expert en gestion des risques et de stabilité dans la collaboration.

Fabian Tambour : Parallèlement à ce projet, nous nous sommes formés au métier de Conseiller en Prévention. Deux après-midi par semaine pendant deux ans et avec le soutien du Professeur Christian Delvosalle, le Certificat d'Université de Conseiller en Prévention de Niveau 1 nous a permis de comprendre le travail quotidien, les préoccupations et les contraintes des Conseillers en Prévention, qui sont maintenant nos principaux interlocuteurs chez nos clients. Outre un gage de crédibilité, cette formation nous a également permis d'étoffer notre réseau de contacts.

« Nous étudions et évaluons de manière très pointue les risques industriels majeurs liés à leurs installations et activités, nous quantifions les conséquences des accidents et concevons les documents qui sont à la base de la gestion de la sécurité par l'entreprise.»

Après avoir capitalisé 8 ans d'expérience dans la Recherche à l'UMONS, le moment était venu pour nous de concrétiser notre rêve, tout en gardant un lien fort avec l'Université qui l'avait vu naître. Nous avons pu bénéficier de l'aide de l'AVRE (Direction de l'Administration et de la Valorisation de la Recherche de l'UMONS) qui nous a permis de faire mûrir le projet de Spin-off.

Ensuite, nous avons rencontré la Maison de l'Entreprise, qui nous a renseigné certaines aides auxquelles nous pouvions prétendre, en tant que jeune entreprise, et avons suivi la formation PME 3000, organisée par le Pôle Hainuyer (Haute Ecole Condorcet). En raison du caractère innovant de notre entreprise, nous avons bénéficié du soutien financier de l'Agence de Stimulation Economique.

Notre spin off Polyris a officiellement été créée le 1er novembre 2011. En ce jour de congé officiel, pas de repos pour les nouveaux entrepreneurs!

AU SERVICE DE LA SÉCURITÉ

Nathaël Cornil : Aujourd'hui nous offrons nos services dans le domaine de la prévention des risques d'accidents majeurs, directement aux entreprises. Nos clients sont par exemple L'Oréal à Libramont (Cosmétiques), INEOS à Feluy (Industrie chimique), Yara à Tertre (Engrais), Chimac à Liège (Industrie chimique), l'Aéroport de Charleroi, …

Pour nos clients, nous étudions et évaluons de manière très pointue les risques industriels majeurs liés à leurs installations et activités, nous quantifions les conséquences des accidents, concevons et rédigeons les documents qui sont à la base de la gestion de la sécurité par l'entreprise : le rapport de sécurité, l'étude de sûreté, la notice d'identification des dangers, … Nous assistons également les entreprises dans leur dialogue avec les autorités publiques, ou dans l'amélioration de la collaboration avec les services de secours et les autorités locales.

Nos clients apprécient le « style Polyris » : 100% d'adaptation aux besoins du client pour une solution sur mesure, une approche et des outils originaux et universitaires.

UN LIEN FORT AVEC L'INSTITUT DES RISQUES DE L'UMONS

Fabian Tambour : Le fait d'être en lien direct avec l'Institut des Risques de l'UMONS est clairement un atout. Participer à des congrès spécialisés et s'appuyer sur les derniers développements scientifiques nous permet d'être 'à la pointe' en matière d'analyse des risques. La casquette universitaire nous offre aussi des avantages de visibilité, crédibilité, confiance et sympathie de la part du client.

En cas de besoin, nous faisons appel à l'expertise de l'Institut des Risques sur quelques thèmes très spécifiques, comme récemment pour simuler le développement des incendies et la propagation des fumées, avec le Professeur Sylvain Brohez.

Nathaël Cornil : L'Institut des Risques peut aussi faire appel à Polyris pour son approche concrète du terrain, pour accompagner des étudiants dans leur projet, leur TFE, pour contribuer à un projet de recherche, etc.

Faut-il rappeler que notre projet d'entreprise a été possible parce que, il y a vingt ans, le Professeur Delvosalle a perçu l'importance de la gestion du risque industriel et qu'il a travaillé pour mettre en place une structure et développer l'expertise de l'UMONS dans ce domaine. Nous lui sommes extrêmement reconnaissants pour l'énergie et la passion qu'il nous a transmises. Il nous a fait confiance ; il est co-fondateur et actionnaire de Polyris.

DES DÉVELOPPEMENTS À VENIR

A moyen terme, nous élargirons la gamme de notre offre de services et travaillerons aussi avec des entreprises qui ne sont pas SEVESO. Nous répondrons évidemment aux prochaines évolutions réglementaires. Pour ces raisons, nous élargirons certainement l'équipe.

NOS CONSEILS AUX FUTURS ENTREPRENEURS DE L'UMONS

Nathaël Cornil : Pour une personne curieuse et qui a de l'initiative, être chercheur à l'UMONS est une magnifique opportunité de démarrer son projet d'entreprise. Je pense que nous n'aurions pas pu démarrer Polyris à la sortie des études ; nous avons prudemment attendu nos trente ans… Pour créer son entreprise ce n'est pas tout d'avoir une bonne idée, il faut l'encadrer ! La motivation et la persévérance sont des maître-mots, car les démarches administratives peuvent être lourdes. Enfin - et cela peut paraître paradoxal pour des experts du management des risques - pour lancer son idée, il ne faut pas avoir peur … de prendre des risques ! ■

Plus d'infos ?
www.polyris.be

MAGDIMAL

Mieux diagnostiquer la malaria, c'est mieux la combattre !

» **Philippe N. OKUSA***, **Bertrand BLANKERT**** et **Pierre DUEZ***
*Service de Chimie Thérapeutique et Pharmacognosie, contact: pierre.duez@umons.ac.be
**Service d'Analyse Pharmaceutique, contact: bertrand.blankert@umons.ac.be

La malaria, un des fléaux majeurs de notre planète, touche chaque année plus de 200 millions d'individus, causant plus de 600.000 morts. Les traitements existants sont très souvent utilisés à mauvais escient car les méthodes de diagnostic disponibles actuellement sont soit trop coûteuses, trop peu sensibles ou difficiles à mettre en œuvre sur le terrain. Il existe donc une demande très importante au niveau international pour une technique robuste et peu onéreuse de diagnostic de la malaria.

Le projet MAGDIMAL vient de démarrer dans les services de Chimie Thérapeutique et Pharmacognosie (Professeur P. Duez) et d'Analyse Pharmaceutique (Professeur B. Blankert) dans le cadre d'un programme FIRST spin-off financé par la Région Wallonne. Ce projet de 2 ans, dont le porteur est le Dr Philippe Okusa, est développé en collaboration avec le Laboratoire d'Electronique et d'Electrotechnique de la Haute Ecole de la Communauté Française du Hainaut (Professeur Richard Avaert). Il vise à mettre au point une méthode innovante pour déterminer la parasitémie en se basant sur les propriétés physico-chimiques du pigment malarique, l'hémozoïne. Ce projet s'inscrit dans la continuité de travaux réalisés par le Dr Alain Roch qui, avant de prendre sa retraite, en était co-promoteur.

A terme, une Spin-off sera créée afin de commercialiser cet instrument de diagnostic qui permettra d'assurer une médication adéquate, contrôlée systématiquement par un diagnostic spécifique et pourra contribuer à diminuer le risque de mortalité et la pression sélective sur le parasite.

La malaria, due à différents protozoaires du genre *Plasmodium* transmis par les moustiques anophèles, est présente de manière endémique dans 106 pays. Les victimes sont principalement des enfants et des femmes enceintes d'Afrique sub-saharienne et d'Asie. Dans le monde, en 2010, quelque 216 millions de cas avérés de malaria ont été enregistrés et environ 655.000 personnes en sont mortes. En Afrique notamment, la malaria représente 20 % des décès infantiles; chaque minute, un enfant meurt de cette maladie (OMS, 2012).

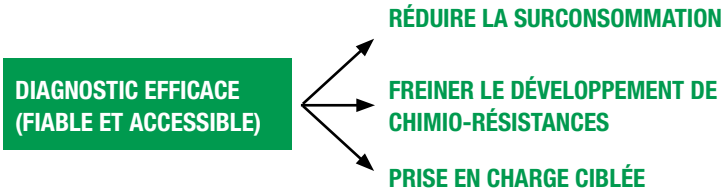
La malaria a également une incidence considérable sur la croissance économique des pays du sud; par exemple la perte de productivité suite à cette maladie ampute le PIB africain de plus de 12 milliards de dollars par an. Cette somme représente 25% des revenus des ménages africains et 40% des dépenses publiques de santé (RBM, 2008).

A l'heure actuelle, les traitements antimalariques sont souvent délivrés et administrés sans diagnostic objectif de la maladie, ce qui résulte en une surconsommation en traitements (800 millions de fièvres traitées annuellement par des antimalariques), environ quatre fois supérieure à celle du nombre d'infections réelles traitées. Plus grave encore, ces 600 millions de traitements utilisés inutilement font défaut à autant de malades qui n'y ont pas accès. Une partie des traitement appliqués n'est plus appropriée car le parasite responsable de la maladie a développé une résistance contre une majorité des principes actifs disponibles. Dans les régions endémiques, une cause importante de mortalité consiste en une prise en charge souvent inappropriée (sous-dosage, traitement trop court,…) de par l'absence fréquente d'un outil de diagnostic. Pour pallier à tous ces problèmes, l'OMS recherche une technique de diagnostic fiable, sensible et dont le prix soit inférieur à celui des traitements de qualité subventionnés et des traitements douteux proposés sur les marchés parallèles.

AVANTAGES DU DÉVELOPPEMENT D'UN OUTIL DE DIAGNOSTIC EFFICACE

Deux grandes approches sont actuellement utilisées au niveau du diagnostic :

1. La méthode la plus ancienne reste la plus sensible et la plus fiable pour une analyse sur le terrain. Elle consiste en une observation microscopique du sang du patient et en un comptage «manuel» du nombre de globules rouges infectés. Quoique peu coûteuse et d'une sensibilité conforme aux normes de l'OMS quand elle est réalisée dans de bonnes conditions, elle présente l'inconvénient majeur de mobiliser un opérateur qualifié et aguerri (microscopiste) pendant environ trente minutes; la qualité et l'état du microscope ainsi que la fatigue de l'opérateur en limitent l'utilisation (Hassanpour et al., 2011).



ACTEURS DU PROJET	
UMONS	Alain Roch (Etude des propriétés physico-chimiques de l'hémozoïne ▸ concept de base) Pierre Duez (Application diagnostique; développement et validation de l'instrumentation) Bertrand Blankert (Développement et validation de l'instrumentation) Philippe Okusa (Porteur de projet; développement laboratoire; formation entrepreneuriale; business plan)
HECFH	Richard Avaert (Conception électronique et développement de l'instrumentation)
Parrains du projet	Philip Mathuis, Ovizio Imaging Systems Denis Dufrane, Directeur Président de la HECFH
Support à la mise en place du projet	Jonathan Pardo (AVRE, UMONS) Marlène Genlain (AVRE, UMONS) Françoise Vander Porten (Responsable du Centre de Recherche, HECFH) Dominique Deckers (Directeur de la catégorie Technique HECFH)
Acteurs de pays en développement	Martin Kiendrebeogo, Moustapha Ouedraogo (UNIOUAGA, Burkina Faso) et Télésphore Somé Joseph Kahumba,Jean-Baptiste Lumbu (UNILU, RD Congo) Gabriel Kalaba (UNILU, RD Congo)

Développer une méthode innovante pour déterminer la parasitémie à *Plasmodium* en se basant sur les propriétés physico-chimiques du pigment malarique, l'hémozoïne

- Diagnostic de la malaria
- Outil pour la recherche de nouveaux remèdes antimalariques

Buts :

- Contribuer au recul de la malaria et donc au développement des pays du sud (> 100 pays concernés)
- Développer une activité viable en Région Wallonne

Défis :

- Sensibilité à atteindre (< 200 parasites/µl)
- Coût final du diagnostic (~ 0.5 $/test)
- Applicabilité large en pays en développement

2. La seconde approche repose sur des tests immunologiques faciles à mettre en œuvre et ne nécessitant pas l'intervention d'un opérateur qualifié. Cependant ces techniques, rassemblées sous le vocable de RDTs (*Rapid Diagnostic Tests*), présentent trois inconvénients majeurs (WHO, 2009 and 2011):
   - le coût (~ 3 $) est supérieur à celui de traitements subventionnés (0,5 à 1 $)
   - les résultats sont parfois peu fiables au regard des limites de sensibilité aujourd'hui requises par l'OMS (200 parasites par microlitre de sang)
   - leur fabrication à grande échelle se heurte au problème de production de quantités suffisantes de protéines plasmodiales.

Par conséquent, une réelle demande d'innovation pour la création d'une méthode de diagnostic de la malaria existe. Celle-ci devra répondre aux spécifications suivantes : prix de revient inférieur à 0,5 $ par analyse, pas d'intervention d'un opérateur qualifié et sensibilité suffisante.

Le projet de recherche MAGDIMAL s'inscrit dans cette volonté d'apporter une solution nouvelle vis-à-vis du diagnostic objectif du paludisme, clé d'un traitement efficient. Il vise à mettre au point un instrument novateur afin de détecter les patients atteints par la malaria et d'en mesurer la parasitémie. Ce dispositif devra répondre à deux défis majeurs : (i) permettre l'évaluation d'une parasitémie inférieure ou égale à 200 parasites par microlitre (seuil pathologique); et (ii) réduire le coût de diagnostic par une utilisation minime de consommables et par l'utilisation d'une instrumentation la plus simple et la plus robuste possible.

L'innovation majeure du projet consiste à exploiter les propriétés physico-chimiques du pigment malarique (hémozoïne) généré lors de la digestion de l'hème sanguin par le parasite. La mesure de la concentration de ce pigment dans le sang total permettra d'établir le diagnostic de la malaria. Outre le diagnostic, le procédé à mettre au point pourrait également être utilisé en tant qu'outil de criblage et de sélection de nouveaux remèdes antimalariques issus de la synthèse organique ou, notamment, de plantes médicinales utilisées en médecine traditionnelle. Deux collaborations avec des laboratoires de pays en développement (au Burkina Faso et en RD Congo) sont d'ores et déjà intéressées à évaluer la transférabilité locale de la méthode qui sera développée. ■

« Le projet de recherche MAGDIMAL s'inscrit dans une volonté d' apporter une solution nouvelle vis-à-vis du diagnostic objectif du paludisme, clé d'un traitement efficient.»

Les partenaires dans les pays en développement

POUR EN SAVOIR PLUS :

Hassanpour G et al., 2011. Detection of malaria infection in blood transfusion: a comparative study among real-time PCR, rapid diagnostic test and microscopy: sensitivity of Malaria detection methods in blood transfusion. Parasitol Res. 108(6), 1519-1523.

OMS (2012). Statistiques sanitaires mondiales, http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2012/fr/index.html

Roll Back Malaria Partnership (2008). Plan d'action mondial contre le paludisme, http://www.rollbackmalaria.org/gmap/gmap-fr.pdf

WHO (2009). List of known commercially available antigen-detecting malaria RDTs: Information for national public health services and UN Agencies wishing to procure RDTs. http://www.wpro.who.int/NR/rdonlyres/3AB3492B-4E2D-42FF-9904-58EDD3BA7921/0/ProductssubmittedforRnd1_Rev_24MAR09.pdf

WHO report (2011). Good practices for selecting and procuring rapid diagnostic tests for malaria http://www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241501125/en/index.html

Partenariat UMONS – CHU Ambroise Paré

« UMHAP MEDICAL

« Scientific Inspiration for Medical

» **Yasmina Bouko[1], Bertrand Blankert[2], Jean-Marie Colet[3]**
[1] Unité de Recherche Clinique – CHU Ambroise Paré Mons
[2] Lab. d'Analyse Pharmaceutique – FMP – Institut Santé - UMONS
[3] Lab. de Biologie Humaine & Toxicologie – FMP – Institut Santé – UMONS (infos : sante@umons.ac.be)

Les deux institutions collaborent étroitement depuis de nombreuses années et ont décidé de matérialiser ce lien au travers d'un partenariat ambitieux. Ce vendredi 26/10/2012, les autorités du CHU Ambroise Paré (CHUPMB) et de l'Université de Mons (UMONS) ont signé un Accord-Cadre qui institue un partenariat scientifique concret et ambitieux en matière de recherche liée à la Santé.

IL PORTE SUR :

(a) Le développement conjoint de projets de recherches selon des axes de recherche préétablis ;

(b) La réalisation conjointe d'études scientifiques et cliniques, l'organisation d'évènements liés à ces études, la participation conjointe à des groupes de travail scientifiques, la publication conjointe de ces études et des documents de travail y afférents, des expertises ponctuelles ;

(c) La mise en commun des équipements et du matériel, et le partage des données et connaissances pour la mise en œuvre de travaux de recherche ;

(d) L'accueil des étudiants et des chercheurs notamment dans le cadre de la réalisation de leur travail de fin d'étude, de leur stage d'étude ou de leur thèse ;

(e) L'organisation par l'UMONS, dans des domaines scientifiques spécifiques, et sous réserve de la disponibilité de ses ressources budgétaires et humaines, de sessions de formations destinées aux médecins du CHU ;

(f) La prestation commune de services à caractère scientifique au profit des tiers.

Le caractère prometteur et vecteur de synergies a été souligné par les autorités des deux institutions lors de la signature des documents officiels.

« *L'UMONS dispose d'un potentiel scientifique important dans le secteur de la santé, notamment dans les domaines traités par deux des dix nouveaux Instituts créés récemment suite à la restructuration de sa recherche : l'Institut des Sciences et Technologies de la Santé mais aussi l'Institut Biosciences. Cet accord concrétise aussi notre volonté de consolider nos relations avec différentes unités des hôpitaux partenaires, en particulier ici avec le CHU Ambroise Paré. Ce type de partenariat ne peut qu'être profitable à notre institution en termes de possibilités de stages pour nos étudiants* », estime le Recteur de l'UMONS, M. Calogero Conti.

« *Le CHU Ambroise Paré entend apporter ses compétences et son expertise dans le domaine médical clinique et celui de la recherche clinique. De plus, cet accord contraint notre institution a toujours viser l'excellence, que ce soit dans les soins mais aussi au niveau de toute l'organisation* », résume pour sa part Nicolas Martin, le Président du Conseil d'Administration du CHU Ambroise Paré.

Lors de la conférence de presse, le Dr. Yasmina Bouko (CHU Ambroise Paré/Département de recherche clinique) et le Pr. Jean-Marie Colet (UMons/

RESEACH CENTER »

Excellence in Mons »

Département de biologie humaine et toxicologie) ont présenté la «Biomedical Profiling Unit», toute première unité mixte issue du centre de recherche.

L'objectif principal de cette première unité est de développer des tests cliniques permettant un diagnostic, un suivi et des traitements sur mesure pour les patients atteints de plusieurs pathologies notamment certains cancers mais également les maladies neurologiques graves (ex : maladie d'Alzheimer), les problèmes de stérilité ou encore certaines maladies orphelines.

À LA RENCONTRE D'OBJECTIFS COMMUNS...

1. La recherche clinique : depuis trois ans, l'hôpital Ambroise Paré s'est doté d'une infrastructure de recherche clinique de haut niveau et est un partenaire clé de nombreuses firmes pharmaceutiques par l'intermédiaire de sa participation à des études de phase I à IV. Cela permet aux médecins de tester de nouvelles molécules mais qui à ce stade du développement ne garantissent pas nécessairement une efficacité et ne permettent pas de prédire de la toxicité du médicament spécifique par patient. Ces sociétés sont du reste à la recherche de nouveaux biomarqueurs qui permettraient de mettre en évidence le « proof of concept » ou le « proof of mechanism » de ces molécules. Dans ce partenariat l'hôpital y voit la possibilité d'adjoindre, de transposer les connaissances obtenues par les chercheurs de l'UMONS à l'humain. Il est très important que toutes ces informations obtenues soit par le biais de tests in vivo ou in vitro puissent être appliquées à l'humain afin de permettre les avancées scientifiques et offrir aux patients un niveau de traitement le plus sûr et le plus efficace possible, en tenant compte de chaque individu et de ses spécificités. Parmi les nombreux projets en cours, un projet concerne le cancer du rein métastasé. Trois traitements sont actuellement reconnus et remboursés dans cette indication, chaque traitement montrant une efficacité et une toxicité plus ou moins importante selon l'individu. Etant donné qu'il est impossible de prédire lequel de ces traitements sera le plus favorable à un patient particulier, le choix de traitement reste difficile pour le médecin. Or, cette prédiction de toxicité et/ou d'efficacité ne sera possible qu'avec l'apport de la recherche fondamentale. Celle-ci est indissociable de tout développement.

2. La formation scientifique des médecins du CHU et l'échange d'expertise : cliniciens et chercheurs de chaque Institution possèdent une expertise qui leur est propre. Or, cette connaissance lorsqu'elle est partagée permet véritablement d'aborder la prise en charge du patient différemment ou de comprendre des mécanismes pathologiques. La connaissance pointue de certains domaines (le milieu cellulaire, la génomique …) permet au médecin de mieux comprendre encore pourquoi certaines maladies se développent. Or, dans sa pratique quotidienne, le médecin est amené à sans cesse parfaire sa connaissance et à suivre une formation continue. Cette nouvelle forme de collaboration s'intègre à ce devoir de formation permanente.

3. La prédiction de certaines maladies : les médecins du CHU sont amenés à prendre en charge préventivement des patients. Ces patients peuvent soit avoir eu un symptôme en l'absence d'une étiologie bien définie (ex : crise d'épilepsie) et présenter un risque accru de refaire ce même problème soit d'être porteur d'une anomalie qui pourrait entraîner une maladie. Ces patients vivent dès lors avec plusieurs inconnues : le risque de récidive ou de développement de la maladie, le moment où cette maladie peut apparaître et dans certains cas, l'angoisse de se demander s'il ne sera pas trop tard au moment du diagnostic ou si des séquelles ne seront pas présentes. Ces incertitudes sont également difficiles à vivre pour le praticien qui ne peut rassurer son patient pleinement et qui doit jongler entre un suivi proche mais sans générer de surcoûts pour le patient ou accentuer son inquiétude en augmentant la fréquence d'examens. Cette situation se présente dans le cas du myélome multiple, maladie précédée par un stade appelé gammopathie monoclonale d'origine indéterminée (MGUS). Au stade de MGUS, les patients sont asymptomatiques et n'ont aucune plainte, la découverte est du reste faite par hasard au cours d'un contrôle annuel ou lors d'une intervention pour un tout autre problème même bénin. Une fois diagnostiquée, la maladie ne peut être ignorée mais aucun test ne permet de dire au patient s'il va développer un myélome ou pas (certains en effet restent au stade de MGUS toute leur vie) ni quand ce myélome pourrait se développer.Savoir que cette maladie ne se guérit pas permet de comprendre l'angoisse du patient. Un des projets en cours vise à identifier sans ambiguïté un patient au stade MGUS et à déterminer des caractéristiques biologiques qui pourraient amener à identifier les patients à risque de développer ce myélome et permettre ainsi à ceux qui n'auraient pas ce profil type de vivre plus sereinement et diminuer les coûts de santé liés aux examens multiples.

Le boson de Brout-Englert-Higgs est-il CERNé ?

» Service de Physique nucléaire et subnucléaire
Evelyne DAUBIE, evelyne.daubie@umons.ac.be, **Claude SEMAY** claude.semay@umons.ac.be,
Thierry CAEBERGS, Thierry.CAEBERGS@umons.ac.be, **Grégory HAMMAD** ,Gregory.HAMMAD@umons.ac.be,
Nikita BELIY, Nikita.beliy@umons.ac.be

Service de Physique théorique et mathématique
Yves BRIHAYE, Yves.BRIHAYE@umons.ac.be

Le LHC, acronyme de *Large Hadron*[1] *Collider*, est un collisionneur protons-protons situé au CERN, dans un tunnel souterrain creusé de part et d'autre de la frontière franco-suisse. D'une circonférence de 27 km, il accélère 2 faisceaux de protons circulant en sens inverse jusqu'à une énergie de 4 TeV avant de les faire entrer en collision.[2] Des détecteurs géants, à la pointe de la technologie, entourent les points d'interaction des faisceaux afin d'identifier les nouvelles particules produites après collisions et d'en mesurer les propriétés. Depuis fin 2009, le LHC fournit des données permettant d'étudier le **Modèle Standard de la physique des particules** à des énergies jamais atteintes auparavant en laboratoire. Le but majeur des recherches est (était ?) de découvrir l'élément manquant encore à l'appel pour une vérification complète de la théorie, la particule qui serait à l'origine de la masse des particules rencontrées dans notre Univers : le boson de Brout-Englert- Higgs.

Les conditions de fonctionnement du LHC sont extrêmes; outre ses 27 km de composants supraconducteurs refroidis à -270°C, la fréquence de croisement des faisceaux est de 20 MHz (1 croisement toutes les 50 ns) avec une moyenne de 20 collisions protons-protons à chaque croisement, soit 400 millions de collisions protons-protons par seconde. Une telle fréquence est nécessaire vu le faible taux de production de bosons BEH attendu par rapport à celui des autres processus physiques, d'autant plus faible que la masse du boson est élevée, ainsi que par la faisabilité de sa détection[3].

Deux expériences à buts généraux, ATLAS et CMS, exploitent les données du LHC au moyen de leur détecteur, aboutissement de 20 ans de travail de conception, mise au point, construction et assemblage. Elles comptent chacune quelques 2000 physiciens et ingénieurs qui décèlent les particules intéressantes issues des collisions protons - protons, les enregistrent et les analysent.

En juillet 2012, ces deux expériences ont annoncé la mise en évidence d'un nouveau boson[4] à une masse d'environ 125 GeV/c^2 (environ 125 fois la masse du proton) avec une certitude de 99,9999%. Le boson BEH étant une particule à durée de vie très courte (10^{-22} s), ce sont ses produits de désintégration que l'on détecte. Il se désintègre ainsi suivant plusieurs canaux possibles. L'évidence est la plus manifeste dans les états finaux permettant de déterminer sa masse avec le plus de précision, soit les états finaux à 2 photons ou à 2 bosons Z.

Le boson est observé pour deux énergies dans le centre de masse : 7 TeV en 2011 et 8 TeV en 2012. Les résultats obtenus dans les cinq canaux de désintégration actuellement étudiés sont en accord avec les prédictions du boson BEH.

Peter Higgs a visité l'expérience CMS en avril 2008.

Le Groupe de Physique des Particules Élémentaires de l'Université de Mons participe à l'expérience CMS depuis sa création il y a 20 ans; quatre physiciens de l'Université de Mons-Hainaut signaient la «Lettre d'intention» publiée en octobre 1992. Le groupe, actuellement composé de quatre scientifiques, contribue à l'acquisition et l'analyse des données de CMS; il travaille en étroite collaboration avec les physiciens des particules des cinq autres universités belges impliquées dans l'expérience CMS (UAnvers, UCL, UGent, ULB, VUB).

Un document qui décrit des aspects théoriques fondamentaux de la découverte de Brout, Englert et Higgs et rédigé de manière à être accessible aux membres de la communauté universitaire a été écrit par Nicolas Boulanger et Yves Brihaye suite aux sollicitations du rédacteur en chef de ce journal. Ce document peut être obtenu par simple demande aux auteurs.

1 Hadron, nom générique pour particules composées de quarks comme le proton ou le neutron.

2 TeV = 10^{12} électronvolt, à comparer par exemple à l'énergie cinétique de l'ordre du MeV = 10^6 eV des particules α, β et γ émises de sources radioactives.

3 Il avait été prévu que, si le boson BEH avait une masse de 1 TeV/c^2, on en produirait, dans les conditions de fonctionnement nominales du LHC, ≈10000 bosons par an dont une vingtaine seulement étaient détectables.

LA PHYSIQUE DES PARTICULES & LE BOSON BEH EN QUELQUES PHRASES.

La physique des particules a pour but d'étudier les constituants ultimes de la matière et les interactions qui les gouvernent pour constituer non seulement la matière qui nous entoure mais également la matière instable, créée dans le rayonnement cosmique ou auprès des accélérateurs de particules et ayant existé dans notre Univers dans ses tous premiers instants.

A ce jour, 12 constituants élémentaires de matière ont été mis en évidence : 6 leptons et 6 quarks, classés en 3 familles identiques du point de vue de leurs interactions et différentes uniquement par leur masse (cf. tableau 1). Alors que les leptons (comme l'électron) peuvent être observés à l'état libre, les quarks sont confinés dans des particules composites appelées hadrons (comme le proton et le neutron composés de quarks de type u et d). Leptons et quarks sont considérés à l'heure actuelle comme des particules sans structure interne, de dimension inférieure à 10^{-18} m (limite de la technologie actuelle).

Sur le plan théorique, chacune des trois interactions agissant au niveau des particules élémentaires est véhiculée par des particules de même nature : bosons de spin 1. Ainsi les interactions entre particules électriquement chargées sont décrites comme des échanges de photons, les interactions fortes entre les quarks comme des échanges de gluons (théorie basée sur la charge de « couleur » portée par les quarks et les gluons) et les interactions nucléaires faibles via l'échange d'un de ces 3 bosons: W^+ et W^- chargés et Z^0 neutre. Alors que le photon et les gluons sont de masse nulle, les bosons W et Z doivent être lourds car la portée de l'interaction faible est très courte ($\approx 10^{-18}$ m).

Les particules élémentaires sont décrites dans un cadre théorique complexe incorporant les principes quantiques et relativistes : la théorie quantique des champs. De plus, afin de rendre compte des lois de conservation auxquelles ces objets obéissent (la conservation de la charge électrique par exemple), on fait appel à une classe particulière: les théories de jauge[4] Celles-ci s'appuient sur des propriétés de symétrie comparables: les **symétries de jauge** qui supposent des particules de matière et des bosons d'interaction de **masse nulle**.

Afin de **conférer une masse aux particules**, on fait appel à un mécanisme mathématique proposé en 1964 indépendamment par le physicien écossais Peter Higgs d'une part, et Robert Brout et François Englert physiciens de l'ULB, d'autre part. De ce mécanisme découle l'existence d'une particule[5] de nature différente de toutes les autres : un **boson neutre scalaire** (à spin nul) appelé boson de Brout-Englert-Higgs, et noté H^0. Il est à remarquer que les masses de toutes les particules, y compris celle du H^0, sont des paramètres libres de la théorie qui doivent donc être déterminés expérimentalement; la théorie prédit cependant que le boson de BEH se couple préférentiellement aux particules lourdes.

Le boson BEH est activement recherché depuis 30 ans. Dans les années 1990, les expériences auprès du collisionneur LEP ont notamment posé une limite inférieure de masse de 114 GeV/c^2. D'autre part, l'excellente compatibilité entre les données mesurées dans les expériences de physique des particules et les prédictions du modèle standard favorisait un boson BEH léger (< 166 GeV/c^2). Les expériences au collisionneur TEVATRON du Fermilab à Chicago avaient récemment exclu des zones de masse entre 156 et 175 GeV.

Après des années d'expériences excluant le boson BEH dans certains domaines de masse, voici les années de découverte et d'étude des propriétés de la particule nouvellement découverte au LHC et présentant les caractéristiques du boson tant recherché ! ■

Tableau 1 : particules élémentaires de matière (fermions de spin 1/2)(*)

	LEPTONS Observés à l'état libre		QUARKS Composants des HADRONS	
Charge électrique Q	Neutres (Q = 0)	Chargés (Q = -e)	Chargés (Q = 2/3e)	Chargés (Q = -1/3e)
Famille 1	ν_e M< 2 10^{-6}	e- M=0,511	u M ≈2	d M ≈5
Famille 2	ν_μ M< 0,19	μ- M=106	c M ≈1275	s M ≈95
Famille 3	ν_τ M< 18,2	τ- M=1777	t M ≈173500	b M ≈4650
Masse	M exprimée en MeV/c^2			

Monde qui nous entoure → Masse

(*) Par souci de simplicité, ce tableau ne reprend pas la charge de couleur des quarks, ni les états gauche et droit des particules; de plus, il faudrait aussi mentionner l'existence, pour chaque particule, de son antiparticule (de charge électrique opposée).

Tableau 2 : particules de force (bosons de spin 1)

Types d'interaction(*)	Intensité relative (**)	Interaction entre	Particules échangées (bosons de jauge)
Forte	1	Quarks (hadrons)	8 gluons g M=0
Electromagnétique	10^{-2}	Particules chargées	photon γ M=0
Faible	10^{-14}	leptons et hadrons	bosons W^+, W^-, Z^0 M = 80 (W) et 90 (Z) GeV/c^2

(*) la 4e interaction fondamentale, la gravitation, n'apparaît pas dans ce tableau vu sa très faible intensité au niveau des particules élémentaires.
(**) Intensités relatives à une échelle d'énergie de 1 GeV, normalisées à la force forte.

SPIN

Outre leur charge électrique, leur masse, leur temps de vie, ..., les particules possèdent également une autre propriété «le spin», propriété purement quantique caractérisant le moment angulaire intrinsèque. Ainsi, les particules élémentaires de matière ont des spins 1/2 (ce sont des fermions) tandis que les particules messagères des 3 interactions fondamentales (forte, électromagnétique et faible) observées au niveau des particules élémentaires ont un spin égal à 1 (bosons dits «vectoriels»). A noter que la théorie prévoit un boson BEH à spin nul ou boson «scalaire». Les premiers résultats du LHC indiquent que le nouveau boson découvert n'est pas de spin 1; reste à prouver que son spin est égal à zéro.

4 Les théories de jauge se basent sur un lagrangien invariant localement. Un terme de masse briserait la symétrie du lagrangien.

5 Un seul boson scalaire est attendu dans la version minimale de la théorie unifiant les interactions faibles et électromagnétiques. Des extensions du modèle standard prévoient plusieurs bosons scalaires (neutres et chargés).

UN NOUVEAU DIRECTEUR POUR LA DIRECTION ADMINISTRATION ET VALORISATION DE LA RECHERCHE DE L'UMONS

» Par **Gerardina CURCIO,** Administration et Valorisation de la Recherche
Gerardina.curcio@umons.ac.be

Pierre Cornut est le nouveau Directeur de la Direction Administration et Valorisation de la Recherche de l'Université de Mons (AVRE).

Interview et présentation en bonne et due forme …

Pouvez-vous nous expliquer votre parcours ?

J'ai effectué un doctorat en géographie en tant qu'aspirant FNRS et j'ai ensuite fait de la recherche fondamentale et appliquée pendant près de 5 ans. Il m'arrivait de plus en plus régulièrement d'aider mes collègues à obtenir des contrats de recherche et ce rôle me plaisait assez. C'est donc naturellement que j'ai déposé ma candidature lorsqu'un poste s'est ouvert au service de valorisation de l'ex Université Mons Hainaut. C'est là que j'ai pu affiner mes connaissances en administration et valorisation de la recherche. En 2008, un peu avant la création de l'UMONS, nous avons obtenu le financement d'un projet interuniversitaire : MIRVAL (pour « MIse en Réseau de la Valorisation »). Celui-ci nous a permis de renforcer substantiellement l'équipe au moment même où les services de valorisation de l'UMH et de la FPMs fusionnaient. Je suis alors devenu responsable de la coordination du projet MIRVAL pour l'Académie Wallonie – Bruxelles. Je me suis donc fortement impliqué dans le réseau LIEU (Liaison Entreprises-Université[1]). Ensuite, lorsque la précédente directrice de l'AVRE est partie, j'ai réfléchi à la situation de manière posée. Nous nous trouvions à un moment charnière pour notre direction et j'ai compris que je voulais être partie prenante de son développement futur.

Quelles sont les prochaines étapes que vous prévoyez pour relever ce défi ?

La première étape serait, selon moi, d'assurer le renouvellement du programme MIRVAL qui se

1 Ce dernier regroupe les services de valorisation des universités et hautes écoles de la Fédération Wallonie-Bruxelles, aussi appelés KTO pour «Knowledge Transfer Offices»

termine en 2014. En effet, le salaire de la majorité des personnes travaillant à l'AVRE est financé grâce à ce programme. Sans cela, notre Direction ne pourrait pas remplir son rôle de soutien aux chercheurs et cela serait très dommageable pour l'université. Ensuite, nous avons beaucoup travaillé ces dernières années à l'amélioration de nos services en matière d'administration de la recherche. Il est temps aujourd'hui de se concentrer sur la valorisation des résultats de recherche. Nous avons déjà de bonnes réalisations à notre actif de ce côté mais je crois qu'il faut aller un pas plus loin, passer à la vitesse supérieure.

Pouvez-vous nous faire un bref rappel de ce que l'on entend exactement par Administration et Valorisation de la recherche ?

Ce sont deux activités qui s'interconnectent. Pour l'**Administration**, l'idée est de fournir un soutien à la politique et aux activités de recherche qui sont menées au sein de l'université. Ce soutien se marque par une aide active aux chercheurs qui ont besoin de financements, par exemple, pour engager des doctorants, acheter des équipements, etc. Pour cela, nous diffusons les appels d'offres lancés par les bailleurs de fonds. Nous aidons aussi les chercheurs à déposer leur projet et nous les aidons dans son suivi quand celui-ci est accepté.

La Valorisation, c'est rendre les résultats de recherche et le savoir-faire de nos chercheurs accessibles au monde socio-économique qui nous entoure, en particulier aux entreprises. Admettons par exemple qu'un chercheur découvre un procédé industriel innovant, celui-ci pourra être breveté et ensuite licencié à une entreprise et lui apporter ainsi un avantage compétitif sur ses concurrentes. Un autre exemple de valorisation des résultats de la recherche se situe aussi dans la création d'une spin-off. Il s'agit ici d'une société privée créée dans le but de commercialiser une invention ou un savoir-faire qui a été développé dans un laboratoire universitaire.

Pouvez-vous décrire brièvement les avantages qu'apportent les services rendus par l'AVRE aux chercheurs de l'UMONS ?

D'abord, les programmes de financement sont de plus en plus compliqués. Il n'est plus question de soumettre un simple descriptif de la recherche qui va être menée. Il faut établir des budgets prévisionnels, mettre la recherche dans une perspective socio-économique, prévoir un scénario de valorisation des résultats, etc. Il est de plus en plus crucial pour le chercheur d'avoir une aide spécialisée pour répondre à ces nouvelles demandes. De plus, nous avons des contacts très réguliers avec les bailleurs de fonds et sommes donc informés facilement de toutes les contraintes administratives liées aux différents appels.

Ensuite, nous aidons les chercheurs dans les démarches administratives, en interne à l'université (mise en conformité des conventions par rapport au règlement de propriété intellectuelle, accord de l'Administrateur, signature du Recteur, etc.) comme en externe (accord de confidentialité, accord de consortium, partage de la PI, etc.)

Enfin, du point de vue de la **Valorisation**, pour que les inventions puissent être mises sur le marché, il faut des connaissances spécifiques (économiques, juridiques, etc.) que les chercheurs ont rarement pu acquérir durant leur formation. Le KTO est aussi là pour leur apporter ce complément d'expertise et les mettre en relation avec des entreprises.

Quelle est la composition de l'équipe de la direction AVRE ?

Tout d'abord, nous bénéficions de l'expertise de conseillers scientifiques. Il s'agit le plus souvent de personnes qui ont fait de la recherche et sont spécialisées dans un domaine particulier (les biotechnologies, les matériaux, etc.). Ces derniers sont le point de contact initial des chercheurs, c'est d'ailleurs pour cela que chacun de ces « valorisateurs » est le répondant d'un Institut de recherche de l'UMONS. Nous bénéficions aussi du travail d'experts en communication car nous devons accrocher les entreprises et ensuite les diriger vers les laboratoires. Nous communiquons aussi beaucoup vers les chercheurs pour leur transmettre des informations utiles pour leur travail quotidien. Notre équipe est aussi aidée par des juristes qui sont chargés de vérifier les conventions qui passent par l'AVRE et de tenir à jour les règlements de propriété intellectuelle. Une personne de notre équipe s'occupe également du secrétariat du comité Propriété Intellectuelle (Comité PI), qui est l'organe en charge de la gestion des brevets et licences de l'UMONS.

Nous bénéficions aussi de l'expertise de Business Developers. Il s'agit de personnes au profil orienté économie et gestion, dont le rôle est d'éclairer les décisions en matière de valorisation (par exemple, sur le prix de nos technologies). Enfin, n'oublions pas notre soutien administratif sans lequel rien ne serait possible car nous travaillons très souvent dans l'urgence.

Existe-t-il une différence entre l'AVRE et les autres services administratifs de l'UMONS?

L'AVRE est bel est bien un service administratif de l'UMONS. Il existe toutefois quelques petites différences. Tout d'abord, dans la plupart des universités du monde les KTO sont les derniers nés des services administratifs, et souvent les moins bien compris: si on sait bien à quoi sert un service comptable, on sait rarement à quoi sert un service de valorisation. Il n'est pas rare d'ailleurs que nos amis ou parents nous disent qu'ils ne comprennent pas vraiment notre travail! De plus, nous dépendons fortement de financements externes. Cela veut dire que nous avons parfois plus de moyens financiers mais nous devons aussi travailler à la conservation de ceux-ci, en rendant nos travaux visibles auprès des pouvoirs publics, par exemple. Enfin, nous sommes aussi souvent en déplacement, en partie à cause de nos contacts avec les bailleurs de fonds, les entreprises mais aussi parce que nous travaillons en réseau avec les autres universités.

Nous aidons les chercheurs dans les démarches administratives, en interne à l'université comme en externe (accord de confidentialité, accord de consortium, partage de la PI, …)

Quel est l'avantage de travailler en réseau pour les KTO ?

Les avantages sont multiples. Dans un premier temps, il s'avère que les entreprises ne souhaitent pas multiplier leurs contacts lorsqu'elles sont à la recherche d'une expertise scientifique : elles préfèrent avoir un seul point d'entrée plutôt que cinq. D'autre part, certaines actions sont plus efficaces lorsqu'elles sont menées de manière globale, je pense notamment à la sensibilisation des chercheurs mais aussi à la définition d'une méthodologie de valorisation. Cependant, pour pouvoir faire leur travail correctement, les KTO doivent en même temps rester proches de leurs chercheurs, c'est pour cela qu'elles sont toutes rattachées à leurs universités respectives. ■

PLUS D'INFOS ?
www.umons.ac.be/avre

SCIENCES ET TECHNIQUES AU CARRÉ… PREMIÈRE !

» **FRANCESCO LO BUE**, Sciences et Techniques au Carré (UMONS)
Francesco.lobue@umons.ac.be

SCIENCES ET TECHNIQUES AU CARRÉ

Oyé Oyé !
Sciences et Techniques au Carré est né !

L'Université de Mons vient en effet de se doter d'un nouveau centre de diffusion des sciences et des techniques, *Sciences et Techniques au Carré* (*SciTech²*), fruit de la fusion d'*ApplicaSciences* (Faculté Polytechnique) et du *Carré des Sciences* (Faculté des Sciences et Faculté de Médecine et Pharmacie).

Ce nouveau centre permettra à terme le déploiement d'une organisation non seulement plus rationnelle et efficace, mais aussi de développer des projets plus ambitieux. Les raisons en sont nombreuses : mise en commun des énergies, partage des expériences et des bonnes pratiques, positionnement interfacultaire du centre, etc.

Quant aux objectifs de SciTech², ils sont clairs : sensibiliser les élèves aux sciences et aux techniques, favoriser l'émergence de vocations, jouer le rôle de relais entre le monde de la recherche et ceux de l'enseignement et des médias, réintroduire les sciences dans le champ de la culture… Le chantier est vaste !

MONTÉE EN PUISSANCE PROGRESSIVE

La montée en puissance de SciTech² sera progressive d'ici 2015. Si les potentialités de développement sont importantes, les défis à relever sont de taille. En effet, les deux équipes menaient déjà de très nombreux projets, qui doivent être poursuivis et menés de front avec le développement du nouveau centre !

Évidemment, SciTech² ne serait rien sans la collaboration quasi permanente des chercheurs de l'UMONS. La force de *Sciences et Techniques au Carré* sera de pouvoir compter sur des savoirs et savoir-faire complémentaires issus des différentes facultés de l'Université. De fait, la création de SciTech² n'est pas seulement l'affaire de la *Faculté des Sciences*, de la *Faculté de Médecine et de Pharmacie* et de la *Faculté Polytechnique*, mais elle concerne également la *Faculté d'Architecture et d'Urbanisme*. Les collaborations avec la *Faculté de Traduction et d'Interprétation* vont se renforcer, tant les projets en préparation visent des publics multilingues ! Et ne parlons pas des apports de la *Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation* et de la *Faculté Warocqué d'Economie et de Gestion,* notamment pour les questions de Science et Société… SciTech², par la nature même de ses activités, est amené à travailler avec l'ensemble des composantes de l'Université.

Il va sans dire que Sciences et Techniques au Carré, à l'instar du Carré des Sciences, représentera l'UMONS au sein du réseau interuniversitaire de diffusion des Sciences *Scité* (www.sciences.be), composé également de *ScienceInfuse* (UCL), *InforSciences* (ULB), *RéjouiSciences* (ULg) et *AtoutSciences* (UNamur). SciTech² hérite également de toutes les collaborations tissées au fil des ans avec les musées, ASBL, théâtres, administrations, entreprises, etc.

DES CONFÉRENCES TOUJOURS AUSSI PASSIONNANTES !

Le nouveau centre continuera bien entendu à proposer des conférences grand public. Toujours très attendues, leur succès ne se dément pas. Ainsi, en octobre dernier, après 15 années d'existence, elles ont même battu un record de fréquentation : pas moins de 400 personnes se sont rendues à l'auditoire Van Gogh, à l'occasion de la première conférence du *Cycle Univers 2012-2013* pour écouter François Raulin, spécialiste de la recherche spatiale en exobiologie, venu tout droit de Paris pour l'occasion ! Ce cycle Univers a proposé en clôture, le 20 février 2013 à 20h, un autre rendez-vous de taille. Nous avons eu la chance d'accueillir François Englert (ULB), l'un des trois papas du fameux *boson de Higgs-Brout-Englert*, probable prochain Prix Nobel de Physique. Cette soirée a permis de répondre aux questions que nous nous posions sur cette étrange particule qui a fait la une de l'actualité il y a quelques mois !

Quant au cycle ***Entre Rêve et Réalité***, proposé en collaboration avec l'équipe du Mundaneum, il comporte trois conférences, présentées par des scientifiques de haut niveau, excellents vulgarisateurs, et tous trois passionnés de science-fiction.

- Claude Semay (UMONS) nous a emmené le 30 janvier vers les étoiles lointaines, à bord de prodigieuses nefs spatiales ;
- Richard Taillet (Université de Savoie), nous parlera, le 13 février, images à l'appui, de l'apesanteur dans le cinéma de science-fiction ;
- Roland Lehoucq (CEA-Saclay) nous plongera le 7 mars dans le monde fascinant du film *Avatar*, pour tenter de comprendre où s'arrête le plausible et où commence l'imaginaire purement onirique…

SCIENCES ET TECHNIQUES DANS DES LIEUX… D'ART ET D'HISTOIRE

Prendre conscience de la rotation de la Terre en regardant osciller le pendule de Foucault, c'est quelque chose. Vivre sa construction sur mesure pour la collégiale Sainte-Waudru, en compagnie d'une équipe de techniciens talentueux, c'est grisant. Passer du temps à comprendre, et faire ensuite découvrir le phénomène à un public enthousiaste, est inoubliable.

Dès lors, lorsque les responsables d'une cathédrale classée au patrimoine UNESCO vous proposent d'y installer votre pendule, que faire, si ce n'est accepter avec joie ? Défi relevé ! Au nom des techniciens, physiciens et ingénieurs de l'UMONS impliqués dans cette nouvelle aventure, j'ai le plaisir de vous *inviter à venir voir tourner la Terre dans la nef romane de la Cathédrale de Tournai*, jusqu'au 24 mars 2013 ! Des visites guidées sans réservation seront proposées les dimanches à 14h et 15h30.

En cette année 2013, la Cathédrale n'est pas le seul joyau d'art et d'histoire à accueillir un événement proposé par *SciTech²*. Après un périple qui l'aura conduit de Mons à Charleroi, en passant par Reims et Hannut, *Explorer l'Invisible 2.0* prendra ses quartiers de la mi-mars à la fin juin dans une autre perle architecturale et historique du Hainaut, le célèbre *Hôpital Notre-Dame-à-la-Rose*, à Lessines !

L'ÉVÉNEMENT 175e !

Événement majeur de 2013, le 175e anniversaire de la Faculté Polytechnique – la plus ancienne faculté de notre jeune université – sera mis en lumière via une exposition réalisée par l'équipe de l'*Espace Terre et Matériaux* en collaboration avec ApplicaSciences (aujourd'hui SciTech²) et les forces vives de la FPMs. L'exposition mettra l'accent sur 175 années d'innovation technologique : comment fonctionnaient les premiers moteurs et comment ont-ils évolué depuis ? Comment l'ingénieur est-il parvenu à dompter l'énergie électrique ? Quelles furent les grandes étapes du développement des télécommunications ? Etc. Des conférences seront aussi proposées en marge de l'évènement. Du 8 mars à la fin juin 2013.

HISTOIRES D'ONDES

L'exposition annuelle *Histoires d'Ondes* - spécifiquement conçue pour illustrer le cours de Physique de 6e année du secondaire sur les ondes - aura lieu du 1er au 29 mars 2013, dans l'ancienne piscine de l'Université. L'an dernier, pas moins de 1200 rhétoriciens sont venus la découvrir !

PRINTEMPS DES SCIENCES : DU NEUF !

Le Printemps des Sciences 2013 aura lieu cette année du 18 au 24 mars. SciTech² reprend la coordination de l'événement pour le Hainaut, assumée jusqu'à présent par le Carré des Sciences.

En semaine, les activités sont orientées spécifiquement pour les écoles avec, pour l'UMONS, les deux temps forts que sont la journée du mardi *Sciences en fête, faites des Sciences*, et les *Journées Math-Sciences* des jeudi et vendredi.

Le week-end, le *Festival scientifique pour petits et grands* accueille les familles et le grand-public. Pour la première fois, le festival se tiendra sur le site du Pass à Frameries, dont l'accès sera totalement gratuit pour l'occasion. Le changement de lieu ira de pair avec de nouvelles activités, tout en préservant les qualités d'interactivité et de convivialité qui ont fait le succès des éditions précédentes !

LES ROBOTS ENVAHISSENT L'UMONS !

SciTech² organisera la finale de la *Coupe de Belgique de Robotique*. – une première au sein d'une université belge. La compétition, très amusante à suivre pour les spectateurs, verra des équipes d'étudiants issus des universités et hautes écoles se défier à un rythme endiablé, par robots interposés : les robots, conçus et construits patiemment par les étudiants tout au long de l'année, doivent exécuter des tâches bien précises, le plus efficacement possible. À l'issue de cette rencontre qui aura lieu à l'UMONS le week-end des 13 et 14 avril 2013, les meilleures équipes iront représenter notre pays lors de la compétition européenne.

Cette organisation est rendue possible grâce aux collaborations avec l'association française *Planète Sciences*, qui coordonne la compétition à l'échelle de l'Europe, et le Pass, hôte historique de la Coupe de robotique en Belgique. Notez qu'une équipe issue de la Faculté polytechnique défendra les couleurs de l'UMONS… Venez tous la supporter !

POLYTECH-JEUNES, STAGES POUR LES INGÉNIEURS EN HERBE DU SECONDAIRE

Du 9 au 11 avril 2013, la Faculté Polytechnique accueille les élèves de la 1e à la 6e année du secondaire pour leur faire découvrir les sciences de l'ingénieur au travers de dix thématiques. Ces stages sont conçus et animés par les ingénieurs de Polytech, en étroite collaboration avec ApplicaSciences, désormais SciTech².

NUIT DES CHERCHEURS

Le jeudi 26 septembre 2013, les chercheurs de l'UMONS, toutes facultés et instituts confondus, investissent l'Hôtel de Ville de Mons le temps d'une après-midi pour le scolaire et d'une soirée pour le grand public. Le message : le chercheur est un homme ordinaire au métier extraordinaire ! Au programme : pièce de théâtre, démonstrations, explications, portraits vidéos,…

ET LE FUTUR ?

De nouvelles expositions récurrentes pour les écoles, sur le modèle d'Histoires d'Ondes, sont en projet… mais chaque chose en son temps ! D'autant que *Mons 2015, Where Technoly meets Culture* approche à grands pas ! L'équipe de SciTech² et ses partenaires travaillent déjà d'arrache-pied à des projets innovants et enthousiasmants… Mais c'est une autre histoire que nous ne manquerons pas de vous conter le moment venu !

EN LIGNE…

Un nouveau site web est en construction, il ne verra le jour que dans quelques mois ! En attendant, une page portail a été créée (www.umons.ac.be/scitech2) et renvoie vers les anciens sites qui resteront actifs durant la phase de transition. Pour ne manquer aucune des activités proposées par *SciTech²* le plus simple est de vous inscrire à notre newsletter en envoyant un courriel à scitech2@umons.ac.be, c'est gratuit !

LE SUSA, VINGT ANS AU SERVICE DES PERSONNES AYANT DE L'AUTISME

» **Eric WILLAYE**, Directeur général de la Fondation SUSA (Service Universitaire Spécialisé pour personnes avec Autisme)
Eric.willaye@umons.ac.be

Le SUSA est né pour donner suite aux activités de formation de parents résidentielles organisées, milieu des années 80, par le Professeur Ghislain Magerotte et l'équipe du Département d'Orthopédagogie de l'Université de Mons-Hainaut / Belgique. En effet, les parents ayant participé à ces formations souhaitaient pouvoir bénéficier d'un suivi éducatif pour leur enfant. L'APEPA (Association de Parents pour l'Epanouissement des Personnes avec Autisme), sous l'action énergique de Jean-Charles Salmon, papa d'un adulte avec autisme, a, à la même époque (1988), recommandé la création d'un service d'aide éducative ambulatoire et longitudinal pour les familles ayant un enfant avec autisme.

Les activités du SUSA vont finalement démarrer en 1991 grâce à l'aide d'une Fondation privée. Bien qu'intimement associé à l'Université de Mons, le SUSA poursuit et développe ses activités grâce à des fonds publics et privés.

Maintenant organisé lui-même en Fondation d'Utilité publique, il organise un ensemble d'activités articulées autour de principes et de valeurs édictées dans la Charte dont elle s'est dotée. En voici quelques éléments :

EN CE QUI CONCERNE LE DIAGNOSTIC.

Etant donné son attachement au consensus scientifique international, il établit les diagnostics dans le cadre du DSM IV TR ou de la CIM 10. Les diagnostics sont établis sur base des meilleurs outils actuellement en notre possession et du jugement clinique des informations recueillies.

Le diagnostic est une activité pluridisciplinaire et résulte d'une décision d'équipe. Ainsi, l'annonce de diagnostic aux consultants n'est réalisée qu'après une décision collégiale de l'équipe. Dans le cadre du diagnostic étiologique du spectre autistique (trouble envahissant du développement), la priorité est donnée à une investigation des étiologies organiques. La condition dont le SUSA s'engage à tenir compte est la condition handicapante de l'autisme en raison de ses caractéristiques. Celle-ci résulte de l'interaction (CIDIH) ou de la confrontation :

- des déficits organiques (dysfonctionnements cérébraux, lésions, troubles métaboliques, syndromes génétiques, etc.),
- des déficiences qui en découlent (altérations qualitatives, adaptation au changement et routines, déficiences cognitives en termes de cohérence centrale, de théorie de l'esprit et des fonctions exécutives) et
- de l'environnement social dans lequel vit la personne.

Cette condition est reconnue par la Communauté française de Belgique ainsi que par la Région flamande.

EN CE QUI CONCERNE L'ACCUEIL ET L'ACCOMPAGNEMENT DES PERSONNES AYANT UN TROUBLE ENVAHISSANT DU DÉVELOPPEMENT ET DE LEUR FAMILLE.

En accord avec les valeurs et besoins exprimés par les familles et/ou les personnes, les membres des équipes du SUSA adhèrent aux priorités suivantes:

- utilisation des services ayant un caractère le plus « normalisé » possible en fonction de l'âge (jardin d'enfants, école, loisirs, travail ou activité valorisée, logement); priorité donnée à une approche éducative ou de formation continue (telle que le Programme TEACCH), comprenant notamment un Programme d'interventions Personnalisé (P.I.P, P.E.I., P.I.I., P.I.A., P.I., etc.); soutien (support) aux familles, notamment en terme de formation de celles-ci; développement de la communication alternative - pictogrammes, photos, objets - en complément à ou en remplacement d'une communication verbale ; Evaluation Fonctionnelle des troubles du comportement et intervention dans le cadre des principes du Support aux Comportements Positifs; collaboration active avec les services (médicaux, psychologiques, sociaux, ...)

LES ACTIVITÉS DU SUSA S'ARTICULENT AUTOUR DE DIFFÉRENTS PÔLES :

- **Diagnostic** dans le cadre du Centre de Référence Jean-Charles Salmon en autisme financé par les soins de santé (INAMI);
- **Accompagnement psycho-éducatif** des personnes et de leur famille, ainsi que des professionnels impliqués. Cet accompagnement a principalement lieu en milieu naturel (famille, école, établissement spécialisé, activité de loisir, etc.). Il se déroule partout en Région wallonne (AWIPH) et en Région Bruxelles-Capitale (PHARE);
- **Travail et Logement**, actuellement au sein d'un Service d'Activités de jour pour jeunes adultes de tout niveau de fonctionnement (AWIPH);
- **Loisirs/répit :** après avoir été à l'initiative, avec la collaboration des étudiants de la FPSE, d'une maison d'accueil temporaire située à Gembloux (La 2ème Base asbl), le SUSA-Bruxelles développe des activités hebdomadaires de répit (ainsi que des stages durant les vacances scolaires);
- **Formation des parents et des professionnels** (en Belgique et à l'étranger) aux stratégies d'intervention auprès des personnes avec autisme (P.E.I., stratégies éducatives, communication, troubles du comportement, valorisation, etc.);
- **Troubles du comportement** : ESCAPE (Equipe de Soutien Comportemental Ambulatoire pour les Personnes et les Equipe) apporte son aide aux personnes, familles et services qui rencontrent des troubles importants du comportement (CoCoF et AWIPH).

En 2013, le SUSA développera une nouvelle entité subsidiée par l'INAMI (Soins de santé) qui assurera un traitement, sous des modalités à la fois résidentielles et ambulatoires, de personnes (6-25 ans) qui présentent des troubles très graves du comportement. Cette intervention portera à la fois sur les dimensions personnelles (santé, compétences) que sur les conditions environnementales (organisation de l'environnement, cohérence, formation). Cette démarche s'effectuera en totale INTER-ACTION (d'ou le nom de ce projet) avec le milieu «naturel de vie» de la personne. Cette initiative prendra place au sein d'un Centre Universitaire d'Expertise des Troubles Graves du Comportement (CUETGC).

- Le SUSA est sollicité dans plusieurs commissions scientifiques ou Comités d'avis nationaux ou étrangers (Haute Autorité en Santé – France ; Anesm – France ; Conseil d'orientation scientifique handicaps rares - Caisse Nationale de Solidarité pour l'Autonomie – France ; Conseil scientifique Fondation Marguerite Marie Delacroix – Belgique ; Commission Wallonne pour l'Intégration des Personnes Handicapées ; Conseil Wallon de l'Action Sociale et de la Santé ; Directeur de Collection et Conseiller éditorial chez De Boeck Université ; Conseil scientifique et Conseil d'Administration de l'Association pour la Recherche en Autisme et la Prévention des Inadaptations – France ; Groupe de Travail Grande Dépendance/Troubles du comportement – Ministère fédéral de la Santé - Belgique ; Conseil scientifique de Participate ! - Belgique)

- Le SUSA est également sollicité pour contribuer à des programmes d'enseignements dans d'autres Universités : Toulouse-Le Mirail (France), Andorre, Fribourg (Suisse). Il a suscité la création, au sein de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education de l'Université de Mons, d'un Certificat d'Université dédié à l'autisme. Dans le cadre des activités d'enseignement, Eric Willaye assure un cours au sein de la FPSE, cours pour lequel deux ouvrages sont parus, tout deux rédigés en collaboration avec Ghislain Magerotte (Willaye, E. & Magerotte, G. (2008), *Evaluation et intervention auprès des comportements-défis : Déficience intellectuelle et/ou autisme.* Bruxelles : De Boeck. ; Magerotte, G. & Willaye, E. (2010), Intervention comportementale clinique. Bruxelles : De Boeck.)

- Enfin, ces dernières années, de nouveaux projets de développement méthodologique ont été subsidiés par des fonds publics. Parmi d'autres, on citera :
  - le programme TEdDI (soutenu par l'AWIPH) qui vise à soutenir l'identification précoce des troubles envahissants du développement chez les jeunes enfants ainsi qu'à fournir des outils de stimulation pour les environnements d'accueil ;
  - le programme Transfert (soutenu par le cabinet de la Ministre de l'Enseignement obligatoire - FWB) vise à l'amélioration des pratiques professionnelles des équipes éducatives de l'enseignement spécialisé adapté aux élèves ayant de l'autisme et ce, au travers de modifications des processus de formation ;
  - Le programme Option (soutenu par le cabinet de la Ministre de l'Action sociale de la Fédération Wallonnie-Bruxelles et par la Fondation Axelle) vise, quant à lui, à fournir aux établissements résidentiels pour personnes avec déficience intellectuelle et/ou autisme des outils de gestion pédagogique des projets individualisés. Ce projet conduit à la sortie prochaine d'un ouvrage ainsi qu'à la production d'un site internet.

Enfin, le SUSA contribue activement à l'élaboration et à l'actualisation du site de l'Association Participate (www.participate-autisme.be) ! Ce site est dédié aux familles qui viennent de recevoir un diagnostic pour leur enfant et qui sont en attente d'un service pour répondre aux besoins de celui-ci. Le site fournit une information relative à ce diagnostic d'autisme, aux moyens de soutenir le développement de l'enfant en milieu familial ainsi qu'un ensemble d'informations sociales relatives à tous les types de soutiens dont peut bénéficier une personne avec autisme en Belgique.

Pour terminer, le SUSA est conseiller éditorial pour la collection TED auprès de l'éditeur De Boeck.

Le SUSA réunit à l'heure actuelle 52 collaborateurs (médecins, psychologues, paramédicaux, enseignants, éducateurs, personnel administratif) pour 37 équivalents temps plein. L'année 2013 devrait voir doubler cette équipe de collaborateurs.

Voilà, en quelques lignes, les initiatives développées par le SUSA depuis une vingtaine d'années au sein de l'Université de Mons et ce, à l'aube de nouveaux projets. ■

La Fondation SUSA tient ici à remercier les pouvoirs publics (INAMI, AWIPH, PHARE, Cabinets ministériels de l'Action sociale de la FWB, de l'enseignement obligatoire de la FWB, de la personne handicapée en région Bruxelles-Capitale), les organismes privés (Services-Clubs, CAP 48, Fondation Marguerite-Marie Delacroix, Fondation Lippens, Fondation Axelle) qui ont soutenu ou soutiennent activement ses activités.

UMONS
Université de Mons

Vous êtes enseignant dans le secondaire ou en Haute Ecole ? Vous avez envie d'enrichir ou d'illustrer un point de vos cours ?

Accueillez gratuitement dans votre classe un enseignant ou un chercheur de l'Université de Mons !

Une centaine d'exposés scientifiques adaptés à vos élèves dans les domaines de :

- la biologie,
- la physique,
- l'informatique,
- les mathématiques,
- la chimie,
- la médecine et la pharmacie,
- les sciences de l'ingénieur civil
  (architecte, chimie et sciences des matériaux, électricité, informatique et gestion, mécanique, mines et géologue)
- l'architecture et l'urbanisme,
- la traduction et l'interprétation,
- les sciences humaines et sociales,
- l'économie et la gestion,
- la psychologie, les sciences de l'éducation et la logopédie

Choisissez vos exposés sur :
www.umons.ac.be/catalogue-secondaire

Plus d'infos ?
065/37.32.11 - cindy.docquier@umons.ac.be
Secrétariat de l'Extension de l'UMONS